Revue Biologique

DU NORD DE LA FRANCE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE

Théod. BARROIS
Professeur agrégé
d'Histoire Naturelle à la Faculté
de Médecine de Lille.

Paul HALLEZ
Professeur de Zoologie
à la Faculté des Sciences
de Lille.

R. MONIEZ
Professeur d'Histoire Naturelle
à la Faculté de Médecine
de Lille.

Rédaction et Administration, 25, rue Nicolas-Leblanc, LILLE

Tome VII. — 1894-1895

Abonnement pour la France et l'Étranger . . . . Par an : 15 fr
(Étranger : le port en sus)

(L'abonnement part du 1er Octobre de chaque année)

Sans avis contraire et par écrit, l'abonnement sera continué.

LILLE
IMPRIMERIE TYPOGRAPHIQUE ET LITHOGRAPHIQUE LE BIGOT FRÈRES
68, rue Nationale, 25, rue Nicolas-Leblanc.

1895

ESPÈCES & GENRES NOUVEAUX

DÉCRITS

dans la *Revue Biologique* de 1994-1895.

Spongiaires

Pages

Hymedesmia Hallezi Topsent 9

Vers

Dolichoplana Joubini Hallez 1

Échinodermes

Pages

Antedon flava Kœhler 475
Astronyx Locardi Kœhler . . . 470
Cribrella biscayensis Kœhler . . 444
C. Caudani Kœhler 445
Holothuria Roulei Kœhler . . . 480
Myxaster Perrieri Kœhler . . . 446
Ophiacantha aristata Kœhler . . 467
O. simulans Kœhler 465
Ophiactis corallicola Kœhler . . 460

Pages

Ophiocten Le Danteci Kœhler . . 458
Ophioglypha Thouleti Kœhler . . 456
Ophiomitra globulifera Kœhler . 469
Ophioscolex retectus Kœhler . . 462
Pentagonaster Kergroheni Kœhler 453
P. minor Kœhler 451
Stichopus pallens Kœhler . . . 486
Zoroaster trispinosus Kœhler . . 442

Crustacés

Gammarus syriacus Chevreux 160

Hydrachnides

Arrenurus Barroisi Kœnike. . . 140
A. ampliatus Kœnike. 141
Hydrachna acutula Kœnike. . . 142
Hydrachna perniformis Kœnike . 144
H. conjecta Kœnike. 145

TABLE DES MATIÈRES

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

BARROIS (TH.) — *Quelques observations au sujet du* Bodo urinarius HASSALL (avec 5 figures dans le texte) 165

BELLOC (ÉM.). — *Recherches sur les Algues des eaux douces, des eaux thermales et des eaux salées d'Algérie, de Tunisie et du Maroc, suivies d'une liste des Diatomées fossiles et d'un aperçu de la flore diatomique marine littorale* 190

CAZÉ (ALEX.) — *Sur le dosage de l'acide urique* 259

CHEVREUX (ED.) — *Amphipodes terrestres et d'eau douce provenant du voyage en Syrie du* Dr TH. BARROIS (avec 9 figures dans le texte) 154

DÉLÉARDE (A.) — *Contribution à l'étude de l'Actinomycose* (Planches XI à XIII). 346

FOCKEU (H.) — *Études sur quelques Galles de Syrie : Galles de Chênes. Galles diverses* (Planches XIV à XVI) 497

HALLEZ (P.) — *Description d'un nouveau Triclade terrestre de Cayenne* (Dolichophana Joubini). 1

KOEHLER (R). — *Notes échinologiques* (Planche IX). 317

— *Dragages profonds exécutés à bord du « Caudan » dans le golfe de Gascogne (août-septembre 1895). — Rapport préliminaire sur les Echinodermes* (avec 17 figures dans le texte) 439

KŒNIKE (F.) — *Liste des Hydrachnides recueillies par le* Dr TH. BARROIS *en Palestine, en Syrie et en Egypte, avec la description de quelques espèces nouvelles* (Planche VIII) 139

LAGUESSE (ED.) — *Sur le pancréas du Crénilabre et particulièrement sur le pancréas intra-hépatique* (Planche X) 343

MONIEZ (R.) — *Sur l'habitat normal, dans les céréales, d'un parasite accidentel de l'homme,* le Pédiculoides tritici 148

— Blanchardella Raphaelis 153

— *Notules de parasitologie humaine.* 165

— *Sur les différents Acariens qui s'attaquent à l'homme et qui ont reçu le nom de Rouget* 301

PEYTOUREAU (A.) — *Remarques sur l'organisation et l'anatomie comparée des derniers segments du corps des Lépidoptères, Coléoptères et Hémiptères* (Planches I à VII et 2 figures dans le texte). 29

TOPSENT (E.). — *Étude sur la faune des Spongiaires du Pas-de-Calais, suivie d'une application de la nomenclature actuelle à la monographie de Bowerbank* 6

WEYERS (J. L.) — *Note Biologique. — Oiseaux et Singes des forêts de Sumatra* . 132

37994

Année 1894-95.

REVUE BIOLOGIQUE

DU NORD DE LA FRANCE

Paraissant le 1er de chaque mois

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY MASS.

DESCRIPTION

d'un nouveau Triclade terrestre de Cayenne

(*DOLICHOPLANA JOUBINI*),

PAR **Paul HALLEZ,**

Professeur à la Faculté des Sciences de Lille.

(Note préliminaire)

Le genre *Dolichoplana*, établi par Moseley en 1877 pour une Planaire terrestre provenant des environs de *Manilla*, ne comprenait qu'une seule espèce : *Dolich. striata* Moseley. Loman, en 1890, émit l'avis que le genre *Dolichoplana* n'était pas suffisamment caractérisé et qu'il devait rentrer dans le genre *Rhynchodesmus*. Dans mon « *Catalogue des Rhabdocœlides, Triclades et Polyclades du Nord de la France* », j'ai rangé ce genre à côté des *Rhynchodesmus* dans ma famille des *Geoplanidæ*, et j'ai fait, à cette occasion, les réflexions suivantes :

« Les caractères tirés des yeux, de la musculature et de la forme générale du corps, rapprochent en effet beaucoup *Dolichoplana* de *Rhynchodesmus*. Mais tandis que la bouche, chez ce dernier, est située un peu en arrière de la moitié du corps, elle se trouve chez *Dolichoplana*, à une distance de l'extrémité antérieure d'environ un tiers de la longueur du corps. Or, j'ai insisté plus haut et surtout dans un autre mémoire, sur l'importance morphologique de la position de la bouche. Celle-ci occupe la même position dans *Dolichoplana* que dans *Leimacopsis*. Cependant ces deux genres ne peuvent pas être rapprochés.

» En effet, la forme arrondie du corps et l'orientation probable du pharynx de *Leimacopsis* indiquent un type relativement primitif, tandis que la forme aplatie du corps de *Dolichoplana* et l'orientation du pharynx, dont l'extrémité distale est dirigée en arrière, montrent que nous sommes ici en présence d'un type voisin de *Rhynchodesmus*, mais dont la moitié postérieure du corps a subi un *allongement secondaire* analogue à celui que j'ai signalé pour des formes tératologiques de *Dendrocœlum*.

» *Dolichoplana* me semble donc avoir plus d'affinités avec les *Rhynchodesmus* qu'avec aucun autre genre de *Terricola*.

» Il convient seulement de déterminer si, comme le veut Loman, qui ne tient compte que des caractères anatomiques et plus spécialement de la disposition de l'appareil musculaire, le genre *Dolichoplana* doit rentrer dans le genre *Rhynchodesmus*, ou si, en se plaçant au point de vue des données morphogéniques que j'ai développées ailleurs, le genre *Dolichoplana* ne doit pas être conservé. Cette question, au fond, est secondaire, car les caractères génériques sont arbitraires. Oscar Schmidt n'a pas cru devoir créer un genre nouveau pour *Dendrocœlum Nausicaæ*, caractérisé, comme je l'ai exposé plus haut, par un *déplacement secondaire*, d'origine tératologique, de la bouche et du pharynx. En s'appuyant sur ce précédent, on pourrait donc fusionner *Dolichoplana* et *Rhynchodesmus*. Toutefois je suis assez disposé à conserver le genre *Dolichoplana*, d'autant plus que nous ne savons pas si des recherches anatomiques ultérieures, notamment sur les organes de la reproduction, ne nous feront pas connaître des caractères éloignant ce genre des *Rhynchodesmus*. »

Les études anatomiques que j'ai pu faire sur une espèce nouvelle de *Dolichoplana* me permettent de dire dès maintenant que ce genre est réellement distinct du genre des *Rhynchodesmus* »

***

La nouvelle espèce que je me propose de décrire ici brièvement, a été trouvée à Cayenne. M. le Dr Joubin, professeur à la Faculté des Sciences de Rennes, qui me l'a envoyée et à qui je suis heureux de la dédier, m'a donné à son sujet les renseignements suivants : « ..... Tout ce que je sais à leur sujet, c'est qu'ils ont été pris au bord de la mer, sous les pierres. Est-ce dans l'eau de mer, ou à terre ? Je l'ignore complètement, et malheureusement je ne puis

espérer rien savoir de plus, car M. Marie, officier de marine, qui me les avait fournis, est mort peu de temps après. Je l'avais prié de s'informer à leur sujet, mais on n'a eu aucune réponse de Cayenne ».

M. Joubin m'a remis onze individus de ce *Dolichoplana*. Comme dans l'espèce de Moseley, le corps de *Dolichoplana Joubini* est très long, étroit et aplati. Il s'atténue graduellement aux deux extrémités. Les sections transversales du corps sont ovales.

Les onze individus mis à ma disposition sont de tailles différentes.

Le plus grand exemplaire a une largeur de 5 millim., et la longueur du corps se décompose de la façon suivante :

De l'extrémité antérieure à la bouche	62 millim.
De la bouche à l'orifice génital	50 millim.
De l'orifice génital à l'extrémité postérieure . . .	78 millim.
Longueur totale . . .	190 millim.

Mon plus petit exemplaire présente une largeur de 2 millim., et la longueur du corps se décompose ainsi qu'il suit :

De l'extrémité antérieure à la bouche	14 millim.
De la bouche à l'extrémité postérieure	18 millim.
Longueur totale . . .	32 millim.

Un troisième individu, de taille intermédiaire, présente les mesures suivantes : largeur, 3 millim., longueur :

De l'extrémité antérieure à la bouche	35 millim.
De la bouche à l'extrémité postérieure	55 millim.
Longueur totale . . .	90 millim.

Ces deux derniers individus n'avaient pas encore acquis l'orifice génital.

Si l'on tient compte de la contraction produite par l'alcool, il est permis de dire que *Dolichoplana Joubini*, adulte et vivant, ne doit pas avoir moins de 25 centimètres de long. Cette espèce est donc à peu près de même taille que *Dolichoplana striata Moseley*.

La comparaison des dimensions chez les jeunes individus et chez les exemplaires adultes, vérifie d'une façon remarquable mes prévisions relatives à l'origine tératologique des *Dolichoplana*, par *allongement secondaire* de la moitié postérieure du corps. En effet, tandis que chez les exemplaires adultes la bouche se trouve au tiers

antérieur du corps, chez le plus jeune individu observé, la bouche n'est que très peu en avant du milieu du corps. Je suis persuadé que des exemplaires plus jeunes encore doivent avoir la bouche située franchement dans la seconde moitié du corps. Il faut donc bien admettre que la position de l'orifice buccal chez l'adulte est déterminé par un accroissement plus rapide de la seconde moitié du corps après la naissance, c'est à-dire par ce que j'ai appelé un *allongement secondaire*. Cet allongement secondaire paraît résulter d'une cause analogue à celle que j'ai exposée ailleurs pour d'autres cas tératologiques, et notamment pour celui de *Dendrocœlum Nausicaæ*, Osc. Schmidt.

La face dorsale de *Dolichoplana Joubini* présente une couleur générale jaune-roux assez clair. On y distingue des lignes longitudinales plus foncées. Le long de la ligne médiane dorsale se trouvent deux petites lignes très étroites et très rapprochées l'une de l'autre ; elles sont d'un brun rougeâtre, et s'étendent d'une extrémité à l'autre du corps. Latéralement, à une faible distance des bords du corps, se trouve, à droite et à gauche, une ligne brun-noirâtre ayant à peu près même largeur que l'espace compris entre les deux lignes médianes ; ces deux lignes latérales s'étendent aussi sur toute la longueur du corps, toutefois elles s'atténuent progressivement dans la région caudale et disparaissent complètement à une faible distance de l'extrémité postérieure. Enfin il existe encore deux autres lignes d'un noir brillant. Celles-ci occupent une position intermédiaire, elles sont situées, l'une à droite et l'autre à gauche, entre les lignes médianes et latérales et à égale distance de ces lignes. Ces lignes intermédiaires ont même largeur que les lignes latérales, elles se rejoignent à l'extrémité caudale, et s'étendent sur toute la longueur du corps.

L'extrémité céphalique présente dorsalement une tache noir brillant dans laquelle viennent se perdre les lignes intermédiaires de même couleur. Cette tache, très nettement délimitée en avant, se dégrade insensiblement sur son bord postérieur où elle se fond avec la couleur fondamentale du corps, elle s'étend sur toute la région cervicale, et même un peu en arrière de celle-ci.

Les deux yeux petits, latéraux, situés à une faible distance de l'extrémité antérieure, apparaissent comme deux petits points blancs sur les bords de la tache noire céphalique.

La face ventrale de *Dolichoplana Joubini* présente la même coloration sur toute sa longueur. On y distingue trois bandes longitu-

dinales d'égale largeur : la bande médiane est d'un blanc sale, tandis que les bandes latérales sont d'un jaune très clair pointillé de roux.

On peut donc caractériser le *Dolichoplana* de Cayenne par la diagnose suivante :

Corps d'une couleur jaune roussâtre clair, avec six raies longitudinales dorsales : deux raies médianes très fines, très rapprochées l'une de l'autre, brun-rougeâtre ; deux raies latérales plus larges, brun-noirâtre ; deux raies intermédiaires de même largeur que les précédentes, noir brillant, à égale distance des raies latérales et médianes. Dessus de la tête, noir. Face ventrale divisée longitudinalement en trois bandes d'égale largeur ; une bande médiane d'un blanc sale, et deux bandes latérales jaune clair, pointillées de roux. Longueur, 190 mm. Largeur, 5 mm. Habite Cayenne.

Les deux genres *Dolichoplana* et *Leimacopsis* sont les seuls, parmi les *Terricola*, dont nous ignorons complètement l'anatomie et l'histologie. Je comblerai prochainement une partie de cette lacune en ce qui concerne le genre *Dolichoplana*.

ÉTUDE

SUR LA FAUNE DES SPONGIAIRES DU PAS-DE-CALAIS

suivie d'une Application de la Nomenclature actuelle à la Monographie de Bowerbank [1].

PAR **Emile TOPSENT**

Chargé de cours à l'École de Médecine de Reims.

I.

Après Roscoff, à l'ouest, et Luc, au centre, je ne pouvais, dans mon exploration des côtes de la Manche, choisir un point oriental plus favorable à la préparation de mon *Etude monographique des Spongiaires de France* que Le Portel, près Boulogne. Le Laboratoire maritime de la Faculté des Sciences de Lille m'y offrait toutes les ressources désirables, et de fréquents dragages opérés par le bateau de la station m'ont mis à même d'y prendre très vite une connaissance suffisante de la faune du Pas-de-Calais. Quelques espèces, qui m'auraient échappé, sans doute, pendant mon trop court séjour, avaient été recueillies auparavant par le savant directeur de l'établissement, M. le professeur P. Hallez : son amabilité à m'en donner communication augmente encore la reconnaissance que je lui dois pour la libéralité avec laquelle il m'a accordé une place au travail. Ces conditions, particulièrement avantageuses, m'ont permis de dresser, en une trentaine de jours, la liste suivante de Spongiaires vivant dans ces parages.

(1) *A Monograph of the british Spongiadæ*. London, 1864-1882.

I. — Sous-Classe **Calcarea**

I. — Ordre HOMOCOELA

1. *Leucosolenia coriacea* (Flem.).
2. *L. lacunosa* (Johnst.).
3. *L. contorta* (1) Bow.
4. *L. variabilis* (Haeck.).

II. — Ordre HETEROCOELA

5. *Sycon compressum* Auct.
6. *S. coronatum* (Ell. & Sol.).
7. *Ute glabra* Schm.
8. *Leucandra fistulosa* (Johnst.).
9. *L. nivea* (Johnst.).

II. — Sous-Classe **Triaxonia**

I. — Ordre HEXACERATINA

10. *Aplysilla sulfurea* F.-E. Sch.
11. *Halisarca Dujardini* Johnst.

II. — Ordre HEXACTINELLIDA

Néant.

III. — Sous-Classe **Demospongiæ**

I. — Ordre TETRACTINELLIDA

12. *Stelletta Grubei* Schm.
13. *Pachymatisma johnstonia* (2) Bow.

II. — Ordre CARNOSA

14. *Oscarella lobularis* (Schm.).

III. — Ordre MONAXONIDA

1. Sous-ordre HALICHONDRINA

α Famille **Haplosclerida**

15. *Chalina oculata* (Pall.).
16. *Acervochalina gracilenta* (Bow.)
17. *Chalinula Montagui* (Flem.).
18. *Halichondria panicea* (Pall.).

(1) M. Hallez a constaté la présence de cette espèce dans les eaux du Portel.

(2) Un colossal échantillon de cette espèce avait été dragué dans le Creux de Lobourg antérieurement à ma visite.

19. *Halichondria. glabra* Bow.
20. *Reniera cinerea* (Grant).
21. *R. simplex* (Bow.).
22. *R. rosea* (Bow.).
23. *R. obscura* (Bow.).
24. *R. permollis* (Bow.).
25. *Reniera indistincta* (Bow.).
26. *R. fistulosa* (Bow.).
27. *R. Mac-Andrewi* (Bow.).
28. *R. simulans* (Johnst.).
29. *Gellius angulatus* (Bow.).
30. *G. Couchi* (Bow.).

β Famille **Pœciloscleridæ**

31. *Stylotella uniformis* (Bow.).
32. *S. columella* (Bow.).
33. *Esperella macilenta* (Bow.).
34. *E. ægagropila* (Johnst.).
35. *E. littoralis* Tops.
36. *Esperiopsis Edwardi* (Bow.).
37. *E. fucorum* (Johnst.).
38. *E. Normani* (Bow.).
39. *Dendoryx incrustans* (Esper.).
40. *Leptosia Dujardini* (Bow.).
41. *Myxilla irregularis* (Bow.).
42. *M. radiata* (Bow.).
43. *M. pansa* (Bow.).
44. *Pocillon Hyndmani* (Bow.).
45. *Plumohalichondria plumosa* (Mont.).
46. *Microciona armata* Bow.
47. *M. atrasanguinea* Bow.
48. *M. strepsitoxa* Hope.
49. *M. spinarcus* Cart.
50. *Plocamia ambigua* (Bow.).
51. *Raspailia ramosa* (Mont.).
52. *R. hispida* (Mont.).
53. *R. virgultosa* (Bow.).
54. *Vibulinus rigidus* (Mont.).
55. *Spanioplon armaturum* (Bow.).
56. *Clathria Beani* (Bow.).
57. *Echinoclathria seriata* (Grant.).

γ Famille **Axinellidæ**

58. *Hymeniacidon caruncula* Bow.
59. *Ciocalypta penicillus* Bow.

2. Sous-ordre HADROMERINA

60. *Tethya lyncurium* (Linn.).
61. *Terpios tenuiculus* (Bow.).
62. *Suberites ficus* (Johnst.).
63. *S. flavus* Schm.
64. *Polymastia robusta* Bow.
65. *P. mammillaris* (Müll.).
66. *Tethyspira spinosa* (Bow.).
67. *Mesapos stellifera* (Bow.).
68. *Cliona celata* Grant.
69. *C. vastifica* Hanc.
70. *Spirastrella minax* Tops.
71. *Hymedesmia stellata* Bow.
72. *H. Hallezi* n. sp.

IV. — Ordre MONOCERATINA

73. *Spongelia fragilis* (Mont.) var. *irregularis* Lend.

En outre des Eponges communes dans toute la Manche, quelques espèces m'ont, par leur remarquable abondance, paru caractériser assez bien la faune régionale. Je citerai, parmi les formes massives : *Spanioplon armaturum* (Bow.), *Esperiopsis Edwardi* (Bow.), *Reniera Mac Andrewi* (Bow.) et *Reniera indistincta* (Bow.), cette dernière, grosse et semi-visqueuse, le plus souvent envahie par des Leucodores commensales ; puis, parmi les plus humbles : *Tethyspira spinosa* (Bow.), *Mesapos stellifera* (Bow.), *Spirastrella minax* Tops. et les *Hymedesmia*.

Quelques autres méritent aussi une mention particulière : *Esperella littoralis* Tops. et *Echinoclathria seriata* (Gr.), qui manquent sur ma liste des Spongiaires du Calvados, et dont la dernière se rencontre fréquemment à basse mer sur les pierres autour du fort de l'Heurt ; deux Tétractinellides, *Pachymatisma johnstonia* Bow. et *Stelletta Grubei* Schm., dont j'ai appris l'existence dans le Pas-de-Calais trop tard, malheureusement, pour la signaler dans mon premier article monographique sur les Spongiaires de France ; enfin, *Clathria Beani* (Bow.), qui, découverte à Weymouth, n'avait pas encore été retrouvée.

Les pierres rapportées du Creux de Lobourg, par 35 brasses de profondeur, portent d'assez nombreux échantillons de l'Eponge suivante, du genre *Hymedesmia*, que j'avais déjà vue sur les côtes de Normandie et de Bretagne, et dont je prie M. le professeur Hallez de vouloir bien accepter la dédicace :

Hymedesmia Hallezi n. sp.

Eponge de petite taille, encroûtante, mince ($0^{mm}5$ à $0^{mm}7$), coriace, de couleur jaune d'ocre, à surface unie, légèrement hispide par places, sans orifices aquifères visibles. Squelette composé de tylostyles, pour la plupart fasciculés, appuyés par leur tête sur le support et dressés verticalement, dépassant quelquefois par leur pointe la surface générale du corps, qu'ils rendent ainsi plus ou moins hispide ; et de petites sphérasters, dont l'accumulation prodigieuse dans les régions périphériques communique à la masse une dureté et une ténacité très notables.

Spicules. — I. Mégasclères : 1 *Tylostyles* lisses, droits ou légèrement courbes, à tête peu renflée, elliptique ou trilobée, longs de 600 à 750 μ et de grosseur inégale.

II. Microsclères : 2. *Sphérasters* à actines nombreuses (12 à 15), coniques, finement épineuses, concrescentes par leur base en un centrum

épais. Suivant les individus, ces sphérasters varient un peu de diamètre, de 12 à 15 μ, et possèdent des actines, toujours coniques, mais plus ou moins épineuses, et, en général, d'autant plus ornées qu'elles sont moins pointues.

Habitat. — Roscoff, Luc, Le Portel. Dragages.

Hymedesmia Hallezi paraît plus commune dans la Manche que *Hymedesmia stellata* Bow., avec laquelle la comparaison s'impose tout naturellement. Les deux espèces ont le même aspect et se ressemblent aussi par leurs tylostyles, mais elles se distinguent franchement l'une de l'autre par leurs asters. Celles de *Hymedesmia stellata* sont des *chiasters* sans le moindre centrum, à 6-8 actines seulement, dégagées dès leur base et cylindriques, plus ou moins renflées à leur extrémité libre.

D'autre part, les asters de *Hymedesmia unistellata* Tops., de Banyuls, ont une taille bien supérieure (25-30 μ de diamètre) et présentent des actines toujours lisses et très pointues. Chacune de ces espèces est donc bien caractérisée.

Récemment, Hanitsch (1) pensait avoir découvert dans la baie de Liverpool une *Hymedesmia* nouvelle, pourvue d'oxyasters, et pour laquelle il proposait le nom de *Hymedesmia acuto-stellata*. Une correspondance à ce sujet, entre M. Hanitsch et moi, a établi que l'Eponge en question n'est point une *Hymedesmia* mais plutôt un jeune *Vibulinus (stuposus* ou *rigidus)*.

La provenance exacte des animaux les plus intéressants est soigneusement consignée sur le livre de pêches du laboratoire du Portel; nul besoin, par conséquent, d'en faire ici le relevé pour les Eponges. Je me bornerai à indiquer, comme m'ayant surtout fourni d'amples récoltes, les régions naturelles appelées par les marins le Creux de Lobourg, le Muroquoi, le pied des Ridens, et la Roche d'Angleterre.

Le temps ne m'a pas permis une exploration très minutieuse de la grève, j'ai pu cependant noter, sur les rochers du fort de l'Heurt, *Halichondria panicea*, *Hymeniacidon caruncula*, *Esperiopsis fucorum*, *Microciona atrasanguinea*, *Echinoclathria seriata*, *Reniera rosea* et *Sycon compressum*, et, sous les pierres jetées au pied de la digue

(1) *Revision of the generic nomenclature and classification in Bowerbank's « British Spongiadæ »* Trans. Liverpool Biol. Soc., vol. VIII, p. 203, 1894.

du port en eau profonde, *Leucandra nivea*, *Leucosolenia coriacea*, *Halisarca Dujardini*, *Oscarella lobularis*, *Esperella macilenta*, *Acervochalina gracilenta* et *Terpios tenuiculus*.

Enfin, je rendrai peut-être service aux zoologistes désireux d'étudier l'embryogénie des Éponges, en présentant la liste des espèces, de groupes variés, où j'ai observé, en août, des œufs à segmentation avancée ou des larves :

Halichondria glabra.
Chalina oculata.
Gellius Couchi.
Esperella littoralis.
Leptosia Dujardini.
Dendoryx incrustans.
Myxilla radiata.
Microciona spinarcus.
Plumohalichondria plumosa.
Aplysilla sulfurea.
Oscarella lobularis.
Sycon compressum.

II.

Tous nos laboratoires maritimes possèdent dans leur bibliothèque la Monographie de Bowerbank (1), où se trouvent décrites et figurées la plupart des Éponges citées dans les pages précédentes. Cependant il est à craindre que les zoologistes désireux de se reporter à cet ouvrage fondamental n'éprouvent quelque difficulté à reconnaître dans la table des matières bien des espèces dont le nom générique a été changé. Il devient nécessaire de guider le lecteur qui n'a pas suivi les réformes successives de la nomenclature en lui présentant, en regard des noms anciens, la liste de ceux qui paraissent actuellement acceptables.

R. Hanitsch a, cette année même, tenté (2) un essai dans cet ordre d'idées en s'inspirant des travaux de Vosmaer, de Sollas, de Ridley et Dendy, de von Lendenfeld et des miens. La part qu'il a bien voulu m'attribuer dans sa révision de la nomenclature générique et dans la classification des Éponges de Bowerbank est même des plus honorables. Toutefois, comme sur bien des points nous ne partageons pas la même manière de voir, je saisis l'occasion propice d'exprimer méthodiquement mon avis et de contribuer le plus possible à une œuvre d'une telle importance.

(1) Op. cit.
(2) Op. cit.

Hanitsch s'étant occupé uniquement des termes génériques, j'ai entrepris d'effectuer plus rigoureusement cette sorte de mise au point en commençant aussi la condensation des espèces. On peut, sans crainte, déclarer excessif le nombre de celles que Bowerbank a créées. Divers auteurs ont déjà contesté la valeur de plusieurs d'entre elles ; leur opinion m'a semblé juste et je vais me risquer à proposer en outre la radiation de certaines autres qui me paraissent faire double emploi. La tâche est délicate ; aussi, me souvenant des sages conseils du Rév. A. M. Norman (1), je me suis promis d'y apporter la plus grande modération et de laisser de côté tous les essais de fusion en faveur desquels je ne saurais invoquer des arguments assez sérieux.

En ce qui concerne les Éponges calcaires, je n'ai que peu de choses à dire. *Leuconia Somesii* (XCI) (2) ne peut rester dans le genre *Leucandra*. Les figures des échantillons jeunes prouvent bien qu'il s'agit d'une Hétérocœle et non d'une Homocœle, d'une *Leucosolenia*, et la spiculation, composée de mégasclères triradiés et quadriradiés, et d'oxes et de microxes, se montre identique à celle de *Leucosolenia variabilis* Haeck., si commune dans nos mers.

Les Tétractinellides ne sont pas nombreuses ; je serai bref également à leur sujet. J'ai, dans ces derniers temps, indiqué (3) combien il est difficile de saisir une différence spécifique entre *Cydonium Mülleri* = *Geodia zetlandica* (VII) et *Cydonium gigas*. Lendenfeld, plus affirmatif, dans un travail récent (4), a proclamé leur identité et établi le véritable nom de cette espèce unique : *Geodia cydonium*. Lendenfeld a aussi revendiqué pour *Stelletta Grubei* Schm. la priorité sur *Stelletta Collingsi* : j'incline à rattacher encore *Ecionemia coactura* (LXXXII) à *Stelletta Grubei*.

Les Monaxonides nous retiendront davantage. Mais d'abord, pour n'avoir plus à revenir sur les Spongilles, je ferai remarquer avec quelle aisance *Ephydatia Mülleri* Liebk. se reconnaît dans *Spongilla Parfitti* (LXXXVI). Au contraire, *Spongilla sceptrifera* demeure énigmatique.

(1) M. B. S., vol. IV, préface, p. X.

(2) Ces nombres en chiffres romains renvoient aux planches du vol. III de la monographie. Les numéros des planches du vol. IV sont précédés du chiffre 4.

(3) *Étude monographique des Spongiaires de France. Tetractinellida*, p. 335. Arch. Zool. Exp. et Gén. (3), vol. II, 1894.

(4) *Die Tetractinelliden der Adria*, p. 50. Wien, 1894.

En ce qui concerne les Monaxonides marines, quelques désignations génériques admises par HANITSCH seront modifiées sur ma liste.

Nous sommes à peu près tombés d'accord, par correspondance, pour démembrer le genre *Raspailia* (dont *Dictyocylindrus* Bow. est synonyme), pris longtemps dans une acception trop large. Il deviendrait plus logique de lui rapporter seulement les espèces typiques, telles que *Raspailia ramosa*, *R. viminalis*, etc., qui, pourvues de spicules monactinaux épineux, accessoires du squelette, affichent leur proche parenté avec les Ectyonines au point qu'il serait déraisonnable de les en séparer. Les autres espèces qu'il renfermait ne possèdent pas ces spicules, mais en revanche se munissent d'asters. GRAY, des 1867, avait tenu compte de cette différence et placé ces deux catégories d'Éponges dans deux groupes distincts; il créa même pour les *Raspailia* à asters les trois genres *Stelligera*, *Vibulinus* et *Adreus*. Les genres *Vibulinus* et *Adreus* méritent d'être conservés ; le premier réunit *Raspailia rigida* et *R. stuposa* (1); le second ne compte encore qu'un représentant, *R. fascicularis*, dont la spiculation est réellement assez particulière. Quant au genre *Stelligera*, il doit disparaître, pour deux motifs : *Raspailia stelligera* SCHM. est synonyme de *R. stuposa*, et GRAY n'avait pas le droit de transformer son nom en *Stelligera furcata*. Et maintenant, rangera-t-on ces *Vibulinus* et *Adreus* parmi les Axinellides de préférence aux Ectyonines ? C'est, si je ne m'abuse, un peu affaire d'appréciation, ces Éponges servant précisément d'intermédiaire entre les *Raspailia* et les *Syringella*. Ce qui est certain, en tout cas, c'est qu'il faut éviter de les confondre avec les *Axinella*, qui ont des lignes squelettiques de deux sortes, et qui, de toutes les Axinellides, présentent le mélange le plus caractéristique de mégasclères monactinaux et de mégasclères diactinaux. Gardons-nous de sacrifier *Axinella* sous prétexte de rendre *Raspailia* homogène.

Par ses spicules flexueux disposés en longs faisceaux, *Dictyocylindrus rugosus* (XX) rentre dans le genre *Phakellia*.

Ses colonnes plumeuses se composant de tornotes, et non de styles, *Microciona plumosa* (XXIV) est décidément une *Plumohalichondria*.

Microciona ambigua (XXV) ne peut non plus passer pour un *Stylostichon*; ses spicules cylindriques épineux, courbes ou flexueux,

(1) GRAY y introduisait à tort une vraie *Raspailia*, *R. aculeata* Bow.

si abondants au contact du support, la mettent au nombre des *Plocamia*. *Plocamia ambigua* a été décrite une seconde fois par Bowerbank, sous le nom de *Hymedesmia indistincta* (LXXXVII); il est aisé de se rendre compte que les deux individus examinés différaient seulement par l'épaisseur relative de leurs tornotes ectosomiques.

Hymeraphia vermiculata (XXVI), par ses spicules diactinaux basilaires, se rapproche beaucoup des *Plocamia*; elle s'en distingue néanmoins par la privation de mégasclères monactinaux épineux, accessoires du squelette, et s'écarte davantage des Ectyonines. Sa charpente n'est cependant pas celle des *Axinella*, et je crois préférable de la conserver comme le type du genre *Bubaris* Gray.

De son côté, *Hymeraphia verticillata* (XXVII) peut être maintenue à part sous la dénomination générique de *Nœnia* Gray; on y chercherait en vain les deux sortes de mégasclères monactinaux, dressés, isolés, qui caractérisent les *Hymeraphia*. Au contraire, ses spicules diactinaux basilaires rappellent ce que l'on observe dans les genres *Bubaris* et *Plocamia*. J'ai même songé quelque temps à la fusion possible de *Bubaris* et de *Nœnia*, mais la découverte de *Nœnia gallica* et de *N. constellata* a modifié ma première manière de voir. Composé dès aujourd'hui de trois espèces qui se tiennent de très près, le genre *Nœnia* a parfaitement sa raison d'être.

Hymeraphia clavata (XXVI) et *Hymeniacidon clavigera* (XXXVII). Je m'étonne qu'en créant, pour une même particularité, deux noms aussi semblables, Bowerbank n'ait pas eu l'idée de comparer entre elles les Eponges auxquelles il les attribuait; il n'aurait certainement pas décrit *Hymeniacidon clavigera*.

Hanitsch appelle *Acarnus stelliferus* l'*Hymeraphia stellifera* Bow. (XXVII). Je me refuse à le suivre dans cette voie, parce que l'Eponge en question ne possède ni mégasclères ectosomiques, ni microsclères, et que ses mégasclères du squelette, isolés et dressés, sont des tylostyles très nets et non de simples styles; même, ses spicules caractéristiques n'offrent qu'une ressemblance assez vague avec des cladotylotes : de taille plus faible, ils ont une tête plus grosse et un cladome (?) bien plus petit, ne comptant pas un nombre régulier d'actines; ils ont plutôt l'aspect de tylostyles épineux tronqués, et je les compare volontiers aux tylostrongyles épineux de *Tethyspira spinosa*, dont ils occupent la position. Ici encore,

je suppose une coupure générique indispensable ; GRAY l'a déjà établie sous le nom de *Mesapos*.

Les mégasclères de *Hymedesmia zetlandica* (XXIX) se retrouvent, semblablement disposés, chez *Hymeniacidon Dujardini* (XXXVIII). Ces deux Eponges appartiennent à un même genre, *Leptosia*, de la sous-famille des *Dendoricinæ* : les spicules ectosomiques y sont diactinaux et les spicules choanosomiques monactinaux, ces derniers épineux, d'une seule sorte, isolés et tous dressés au contact du support. HANITSCH a repris le genre *Clathrissa* de LENDENFELD, sans doute sans s'apercevoir qu'il est synonyme de *Echinodictyum* RIDLEY ; la nouvelle définition qu'il en donne ne fait que consacrer une erreur, car il a cru, avec BOWERBANK, que les spicules diactinaux fasciculés de *Hymedesmia zetlandica* et *Hymeniacidon perarmatus* ont la signification de mégasclères principaux du squelette alors qu'en réalité ils représentent les mégasclères ectosomiques des *Dendoricinæ* et des *Ectyoninæ*. Ils ne forment nullement des fibres, tout au plus se groupent-ils par faisceaux, non hérissés de styles épineux, ceux-ci se localisant vers la base de l'Eponge. Chez *Leptosia Dujardini*, *L. zetlandica*, *Myxilla radiata*, *M. perarmata*, le peu de développement du squelette vrai détermine, par compensation, un envahissement du choanosome par les spicules ectosomiques. Tout cela diffère absolument de ce qui existe chez les *Echinodictyum*, représentés dans la faune britannique par le seul *Isodictya trunca* Bow. (4, XI). Là, les fibres spiculeuses sont franchement marquées, longues et fortes, et, comme chez les *Clathria*, réellement hérissées de styles épineux.

Hymeniacidon perarmatus (XXXI) est imparfaitement connu d'après un spécimen unique ; toutefois, comme la description que BOWERBANK en a tracée laisse à supposer que les tylostyles épineux, inégaux, ne s'insèrent pas tous directement au contact du support, j'incline à admettre qu'il s'agit plutôt d'une *Myxilla* que d'une *Leptosia*. En tout cas, je le répète, rien n'autorise à ranger cette Éponge parmi les *Echinodictyum*.

Comme *Hymedesmia tenuicula* (4, I), *Hymeniacidon gelatinosa* (XXXVIII) est un *Terpios* ; les deux ne font peut-être même qu'une seule espèce.

Forme rameuse, base coriace, structure réticulée, spiculation composée de styles lisses et d'oxes, *Halichondria distorta* (XLII) possède tout ce qui permet de reconnaître une *Axinella*.

Quoique BOWERBANK ne mentionne pas de bipocilles dans sa description, *Halichondria Pattersoni* (XLVI) est un *Iophon* ; sa couleur brunâtre

l'indique presque aussi clairement que ses anisochèles. Et j'ai peine à le croire différent de *Iophon nigricans* (XLV). Ridley et Dendy ont déjà opéré ce rapprochement (1), mais en prenant, je ne sais pourquoi, *Iophon Pattersoni* pour le type et *I. nigricans* pour le synonyme.

Halichondria Ingalli (XLVI) et *Halichondria expansa* (LXXIV) sont aussi des *Iophon*.

Je ne m'explique pas pour quel motif Hanitsch appelle *Tragosia polypoides* la classique *Axinella polypoides*, qui est, pour ainsi dire, le type du genre *Axinella*. J'ajoute que la forme, constante, autant que j'ai pu le constater, de *Axinella dissimilis* (LV) me paraît autoriser la séparation de ces deux Eponges, au moins en tant que variétés.

Je ne répéterai pas ce que j'écrivais récemment (2) à propos du genre *Ophlitaspongia*. Il a été si mal établi qu'on est assez bien fondé à lui préférer *Echinoclathria*. Quant à ses espèces, elles seraient au nombre de deux dans la monographie de Bowerbank. Mais, qu'on y regarde de près : voici deux Eponges, vivant côte à côte, qui ont même couleur et même spiculation ; l'une d'elles soulève un peu ses oscules sériés ; ne s'agirait-il pas, par hasard, de variations individuelles ? Je crois pouvoir, sans témérité, m'en tenir à cette conclusion et fondre *E. seriata* (LXV) et *E. papilla* (LXX) en une seule espèce.

Les *Pachychalina* sont, par définition, des Chalinines à fibres épaisses, solides, multispiculées. Bien que leurs fibres contiennent souvent plusieurs oxes de front, comme elles restent grêles et molles, je ne pense pas que *Chalina gracilenta* (LXVII), *C. limbata* (LXVII), *C. Montagui* (LXVIII) et *C. Granti* (LXVIII) puissent passer à juste titre pour des *Pachychalina*. Pour moi, les deux premières sont des *Acervochalina*, au sens de Ridley, et les deux autres, termes de passage entre les Chalinines et les Reniérines, des *Chalinula*.

On sait depuis longtemps (mes observations sur ce point ont confirmé l'hypothèse de Schmidt) que *Diplodemia vesicula* (LXX) n'est pas une Eponge particulière mais simplement la base d'une *Chalina oculata* avec ses gemmules.

(1) *Report scient. results* Challenger, *Report on the Monaxonida*, 1887.

(2) *Une réforme dans la classification des Halichondrina*, p. 18. Mém. Soc. Zool. de France, vol. VII, 1894.

Microciona simplicima (LXXIII) ne ressemble en rien aux *Tedania* : elle n'en a ni les microsclères, ni le squelette réticulé, et ses spicules diactinaux ectosomiques ont quelque chose de très spécial. Peut-être est-ce le type d'un genre nouveau d'Axinellides, et je ne la rapporte qu'avec beaucoup d'hésitation au genre *Phakellia*.

Hymedesmia occulta (LXXIX) est une *Hymeraphia*. La description de Bowerbank ne laisse, il me semble, aucun doute à cet égard. Ses deux sortes de mégasclères monactinaux épineux ne permettent pas de la prendre un seul instant pour un *Desmacidon*.

Hanitsch, oubliant, sans doute, l'existence de mon genre *Tethyspira*, créé spécialement pour *Tethea spinosa* (LXXXIII), a placé cette Eponge dans un genre nouveau, *Lissomyxilla*. C'est une question de priorité des plus simples.

Pour le quatrième volume de la monographie, cette revue critique devient plus difficile. Les espèces nouvelles qu'il contient sont, pour la plupart, moins bien connues que les autres ; on en a retrouvé bien peu. Sans doute figure-t-il parmi elles un certain nombre de raretés, mais il est possible aussi que Bowerbank en ait créé plusieurs d'après des échantillons méconnaissables d'espèces anciennes. Les diagnoses s'en ressentent ; quelques-unes restent incomplètes, l'auteur n'ayant pas mis la dernière main à cette partie de son œuvre.

On ne sait, par exemple, si c'est à *Isodictya involuta* ou à *I. paupercula* qu'il faudrait attribuer l'isochèle figuré dans la planche X ; et cela ne manque pas d'importance, car, suivant les cas, *I. involuta* peut devenir un *Esperiopsis* ou une *Stylotella*, ses styles droits formant des fibres distinctes, et *I. paupercula* une *Reniera* ou un *Desmacidon*. Seule, la position de cet isochèle dans la planche milite en faveur de la première hypothèse.

De même, les épines qui couvrent les mégasclères de *Isodictya deformis* et de *I. funalis* portent, ainsi que la nature des microsclères présents, à penser qu'il s'agit de deux *Dendoryx* insuffisamment étudiés et dont Bowerbank n'a pas vu les mégasclères ectosomiques. Ce caractère infirme l'opinion de Hanitsch, qui en fait des *Esperiopsis*.

Plus sûrement encore, *Isodictya implicita* est quelque *Pocillon* ou *Iophon* dont les mégasclères ectosomiques manquent. Hanitsch préfère l'appeler *Iophon implicitum*, d'après cette assertion de Bowerbank qu'on n'y trouve pas de mégasclères saillants dans les cavités interstitielles, à

la façon des spicules de défense interne. D'autre part, l'inégalité de ses mégasclères suggère l'idée d'un rapprochement avec les *Pocillon*, d'autant plus légitime que Bowerbank ajoute : « not unfrequently a single one might be observed fulfilling the office of a secondary or connecting spiculum between two of the lines of the primary skeleton structure », ce qui est forcément le cas des spicules hérissant les fibres, lorsqu'ils atteignent une longueur un peu considérable.

J'ai, dans ces derniers temps, retrouvé plusieurs fois *Hymedesmia Peachi* (4, XIII); c'est une *Hymeraphia*. Sa minceur et la position de ses mégasclères épineux accessoires du squelette auraient dû me le faire supposer plus tôt. Je l'ai longtemps appelée *Myxilla Peachi* et Hanitsch a partagé mon erreur.

Enfin ses lignes squelettiques me font prendre *Isodictya pertenuis* (4, XIII) pour une *Stylotella* et non pour un *Hymeniacidon*.

Dans cette rapide révision de genres, je viens de nommer quelques espèces dont la suppression me paraît s'imposer : *Ecionemia coactura*, *Leuconia Somesii*, *Spongilla Parfitti*, *Ophlitaspongia papilla*, *Hymeniacidon clavigera*, *Diplodemia vesicula*, *Hymedesmia indistincta*, *Halichondria Pattersoni*, et, avec moins de certitude, *Hymeniacidon gelatinosa*. Bien d'autres encore se trouvent dans le même cas. La plupart des espèces communes comptent, à mon sens, un synonyme ou plusieurs.

Quiconque a dragué souvent *Reniera simulans* (LI) tombera d'accord avec moi pour rayer *Isodictya dichotoma* (LIII), *I. Ingalli* (LXXVIII), et *Halichondria condensa* (4, VI). Ses branches, diversement colorées, grises, jaunâtres, brunâtres ou violacées, sont plus ou moins ramifiées, plus ou moins rondes ou comprimées; la longueur de ses oxes varie quelque peu et la densité de son réseau spiculeux devient fort inégale d'un échantillon à l'autre, et même dans les diverses parties d'un même individu.

Les dimensions extraordinaires des oxes de *Reniera parasitica* (XLIX) attirent naturellement l'attention sur *Isodictya pocillum* (LIII), qui possède ces mêmes spicules semblablement disposés. Remarquons que le type de *R. parasitica* était en fort mauvais état. Quant à la forme de *I. pocillum*, rien ne prouve sa constance, le spécimen étant unique.

Reniera indistincta (LI) se montre sous des aspects si multiples que *Isodictya Gregorii* (L) et *I. clava* (LIII), malgré les différences

alléguées par Bowerbank, ne me paraissent pas en différer spécifiquement.

Halichondria panicea (XL), amorphe au plus haut degré, a certainement été décrite à plusieurs reprises. Les *Halichondria coalita*, *H. caduca*, *H. incerta* (XLI), *H. ambigua* (LXXIV), les *Hymenacidon Thomasii* (XXX), *H. tegeticula* (LXXIV) n'en sont probablement que des variations. Toutes ces formes, figurées dans la Monographie, se rencontrent à la grève parmi les milliers de *Halichondria panicea* rejetées par la mer ; et les dimensions des oxes de cette espèce n'ont pas assez de fixité pour qu'on doive en tenir rigoureusement compte.

Ai-je besoin de motiver la fusion de *Hymeniacidon fallaciosus* avec *Halichondria albescens* (XXXI) ?

Chalinula Montagui (LXVIII), abondante partout sur nos côtes océaniques, commune aussi dans la Méditerranée, est une Eponge revêtante ou diversement rameuse, à oscules larges, toujours molle, jaunâtre ou violacée, et munie d'oxes gros et courts, de longueur un peu variable, disposés en un réseau délicat plus ou moins riche en spongine. L'ayant recueillie sous bien des formes, j'avoue ne découvrir aucune différence spécifique entre elle et *Chalina Flemingii* (LXVIII), *Isodictya elegans* (XLIX) et *I. mammeata* (LI). Les files élastiques que constituent ses cellules sphéruleuses spéciales la font aisément reconnaître, soit qu'on les aperçoive à l'œil nu en déchirant à l'aide d'une pince les spécimens les plus beaux, soit qu'on les découvre au microscope dans les échantillons en moins bon état. Je me sens disposé à ne considérer les *Isodictya varians* de Bowerbank (XLVIII et LXXXVIII) que comme des *Chalinula Montagui* à oxes occasionnellement tronqués; beaucoup d'Eponges se montrent ainsi sujettes à des anomalies de spicules qui peuvent s'observer dans toutes les parties de certains individus. L'aspect de l'individu de la planche LXXXVIII ne doit causer aucune indécision, Bowerbank ayant noté ce fait (vol. III, p. 357) que *Chalina Flemingii* peut ressembler à s'y méprendre à *Chalina oculata*.

Chalina cervicornis (LXVII) est un synonyme de *C. oculata* (LXVI). Flemming et Johnston ont exprimé cet avis. Bowerbank l'a combattu en prétextant que les oxes de *Chalina oculata* mesurent plus du double de la longueur de ceux de *C. cervicornis*. Les figures qu'il en donne, à un même grossissement, contredisent pourtant cette assertion. Je crois à des variations individuelles, ou locales, d'une même

espèce, car j'ai vu, recueillies à La Rochelle, tout un paquet de *Chalina oculata* plus grêles que les spécimens typiques et plus semblables à la prétendue *C. cervicornis*.

Stylotella pannosa (LXXXIX) abonde dans les dragages au large de Luc. Elle m'a vivement intéressé par la variabilité de ses spicules. Chez certains individus, tous les styles mesurent 200 μ de longueur; chez d'autres, ils atteignent 300 μ sur 9 μ de largeur; chez d'autres enfin, suivant les points examinés, on trouve des styles petits, moyens ou gros, ou un mélange de ces organites de dimensions inégales. A la suite de ces constatations, je me demande si *Desmacidon incognitus* (LXXXV), *Isodictya invalida* (LXXXV) et *Chalina inornata* (LXXXIII), si mal connus, ne correspondent pas à de semblables variations de l'espèce.

Vosmaer (1) a depuis longtemps reconnu la nécessité de supprimer quelques-unes des trop nombreuses *Esperella* éparses dans la monographie de Bowerbank. Il a fusionné *Desmacidon ægagropila* (LXXXIII), *Hymeniacidon subclavata* et *Raphiodesma floreum* (XXXVII), et rattaché *Desmacidon similaris* (LXXXIX) à *Hymeniacidon macilenta* (XXXIII), à laquelle j'ajoute encore *Raphiodesma sordida* (LXXVI), convaincu qu'il s'agit de simples variétés. Il a aussi établi la priorité de *Esperella modesta* Schm. sur *Desmacidon copiosa* (LXXXII). Et, de mon côté, j'ai montré (2) que *Desmacidon constrictus* (LXXI) est un synonyme de *Esperella lingua* (LXXVII).

Le nombre des *Esperiopsis* qui figuraient dans le troisième volume est également exagéré. Vosmaer et Hope tendent, avec raison, à rejeter *Halichondria mutula* (LXXIV), synonyme de *H. foliata* (LXXIII). Vosmaer a proposé (3) de fondre en une seule espèce *Isodictya Edwardi* (LVIII), *I. paupera* (LV) et *I. gracilis* (LVIII); j'y joindrais volontiers *Isodictya dubia* (XC) et *I. imitata* (LXXVI), et je grouperais ensemble *Isodictya fucorum*, *I. Alderi et I. Clarkei* (LVI).

C'est avec une entière confiance que j'indique ici comme synonymes probables de *Plumohalichondria plumosa* (XXIV), *Microciona Kenti* (LXXXIX) et *Microciona fraudator* (LXXXIII). Toutes ces Eponges massives, à surface inégale, papuleuse, possèdent les mêmes spicules

(1) *The Sponges of the Leyden Museum*. I *Desmacidinæ*. Leyde, 1880.

(2) Résult. Camp. scient. « Hirondelle ». *Contribution à l'étude des Spongiaires de l'Atlantique Nord*, p. 88. Monaco, 1892.

(3) *L. c.*, p. 111.

et disposent leur charpente en colonnes plumeuses de tornotes, hérissées de mégasclères monactinaux, épineux, inégaux. *Plumohalichondria fictitia* (LXXXII) est une espèce bien voisine, caractérisée surtout par ses tornotes plus longs et plus grêles.

Isodictya rugosa (XCI) et *I. tumulosa* (XCII) pourraient bien représenter de simples variétés de *Dendoryx incrustans*.

Il est difficile de prendre l'unique échantillon de *Polymastia bulbosa* (X) pour autre chose que pour une jeune *Polymastia robusta* à une seule papille et faiblement colorée. De même, *Polymastia ornata* (IX) ne jouit d'aucune valeur spécifique; évidemment, elle a été créée d'après des papilles arrachées à des *P. robusta* de belle taille.

M. de Lacaze-Duthiers m'a fait l'honneur de me communiquer des *Halichondria farinaria* (LXX) qu'il possède, étiquetées de la main de Bowerbank. Je n'y ai relevé aucune particularité permettant de les distinguer de *Suberites ficus* (XXXVI); j'ai constaté seulement l'absence de gemmules au contact du support, ce qui, on en conviendra, ne saurait servir de caractère spécifique. Pour Sollas, *Hymeniacidon virgultosa* devrait disparaître au profit de *Suberites ficus*; c'est une idée à laquelle je me rallie sans hésitation, quoique, au dire de Bowerbank, les tylostyles de cette Eponge ne présentent le plus souvent aucune trace de renflement terminal : la prédominance des styles sur les tylostyles s'observe parfois aussi chez des *Suberites ficus* non pédiculés.

Enfin, *Hymeniacidon caruncula* (XXXII), si répandue sur toutes nos côtes, a plusieurs fois induit Bowerbank en erreur. J'ai déjà déclaré qu'il ne faut voir en *Hymeniacidon viridans* (XXXIII) autre chose que cette Eponge teintée de vert à sa surface par la chlorophylle. *Hymeniacidon consimilis* (XXXIII) se confond aussi avec cette espèce. Je ne serais pas surpris qu'on lui découvrît encore d'autres synonymes.

Je ne parle que pour mémoire des deux Rhizopodes *Halyphysema ramulosa* et *H. Tumanowiczii* (XIII), de *Raphyrus Griffithsii* (LXIV), forme massive de *Cliona celata*, et de *Ciocalypta Leei* (LXXXVI), papille isolée de *Ciocalypta penicillus*, Hanitsch ayant pris soin de rectifier sur sa liste ces erreurs depuis longtemps reconnues.

Même si mon opinion s'est égarée sur quelques-uns des points en litige, il ressort de l'étude qui précède que Bowerbank a inconsciemment multiplié les espèces; et c'est un fait sur lequel je devais attirer l'attention, la prudence me commandant de réserver mon appréciation dans une foule d'autres cas douteux.

ÉPONGES DE LA MONOGRAPHIE DE BOWERBANK

	Liste originale	Liste proposée
3, Pl. I.	*Grantia compressa*	*Sycon compressum* Auct.
II.	*Grantia ciliata*	— *coronatum* E. et S.
	— *ensata*	*Ute glabra* O. S.
	— *tessellata*	*Sycon elegans* B.
III.	*Leucosolenia botryoides*	*Leucosolenia botryoides* E. et S.
	— *contorta*	— *contorta* B.
	— *coriacea*	— *coriacea* Fl.
IV.	*Leucosolenia lacunosa*	— *lacunosa* Johnst.
V.	*Leuconia nivea*	*Leucandra nivea* Gr.
	— *fistulosa*	— *fistulosa* Johnst.
VI.	*Leuconia pumila*	— *pumila* B.
	Leucogypsia Gossei	— *Gossei* B.
VII.	*Geodia Zetlandica*	*Geodia cydonium* (Müll.) Lend.
VIII.	*Pachymatisma Johnstonia*	*Pachymatisma johnstonia* B.
	Ecionemia ponderosa	*Stryphnus ponderosus* B.
IX.	*Ecionemia compressa*	*Pœcillastra compressa* B.
	Polymastia ornata	*Polymastia robusta* B.
X.	*Polymastia bulbosa*	— *robusta* B.
	— *robusta*	— *robusta* B.
XI.	*Polymastia brevis*	*Quasillina brevis* B.
	— *spinula*	*Polymastia spinula* B.
	— *radiosa*	— *radiosa* B.
XII.	*Polymastia mammillaris*	— *mammillaris* B.
XIII.	*Halyphysema ramulosa*	*Rhizopode.*
	— *Tumanowiczi*	*Rhizopode.*
	Ciocalypta penicillus	*Ciocalypta penicillus* B.
XIV.	*Tethea cranium*	*Craniella cranium* Auct.
	Isodictya infundibuliformis	*Tragosia infundibuliformis* Johnst.
XV.	*Tethea Collingsii*	*Stelletta Grubei* Schm.
	— *Schmidtii*	— *Grubei* Schm.
	— *Lyncurium*	*Tethya lyncurium* Linn.
	— *spinularia*	? *Polymastia spinularia* B.
	Halicnemia patera	*Halicnemia patera* B.
XVI.	*Dictyocylindrus ventilabrum*	*Raspailia ventilabrum* B.
	— *ramosus*	— *ramosa* Mont.
XVII.	*Dictyocylindrus hispidus*	— *hispida* Mont.
XVIII.	*Dictyocylindrus fascicularis*	*Adreus fascicularis* B.
XIX.	*Dictyocylindrus stuposus*	*Vibulinus stuposus* Mont.
	— *Howsei*	*Raspailia Howsei* B.
	— *virgultosa*	— *virgultosa* B.
	— *pumilus*	— *pumila* B.
XX.	*Dictyocylindrus rugosus*	*Phakellia rugosa* B.
	— *radiosus*	*Raspailia radiosa* B.
XXI.	*Dictyocylindrus pumilus*	— *pumila* B.
	— *aculeatus*	— *aculeata* B.

	Liste originale	Liste proposée
	Phakellia robusta	*Phakellia robusta* B.
XXII.	*Phakellia ventilabrum*	— *ventilabrum* Johnst.
XXIII.	*Microciona fictitia*	*Plumohalichondria fictitia* B.
	— *lævis*	*Microciona lævis* B.
	— *fallax*	— *fallax* B.
	— *armata*	— *armata* B.
XXIV.	*Microciona spinulenta*	*Pocillon spinulentum* B.
	— *plumosa*	*Plumohalichondria plumosa* Mont.
	— *atrasanguinea*	*Microciona atrasanguinea* B.
XXV.	*Microciona ambigua*	*Plocamia ambigua* B.
XXVI.	*Hymeraphia vermiculata*	*Bubaris vermiculata* B.
	— *clavata*	*Hymeraphia clavata* B.
XXVII.	*Hymeraphia verticillata*	*Nœnia verticillata* B.
	— *stellifera*	*Mesapos stellifera* B.
XXVIII.	*Hymedesmia radiata*	*Myxilla radiata* B.
	— *stellata*	*Hymedesmia stellata* B.
XXIX.	*Hymedesmia Zetlandica*	*Leptosia zetlandica* B.
	— *radiata*	*Myxilla radiata* B.
XXX.	*Hymeniacidon Thomasii*	*Halichondria panicea* Pall.
	— *coccinea*	— *coccinea* B.
	— *Brettii*	— *Bretti B.*
	— *fragilis*	— *fragilis* B.
XXXI.	*Hymeniacidon reticulatus*	— *reticulata* B.
	— *fallaciosus*	— *albescens* J.
	— *albescens*	— *albescens* J.
	— *perarmatus*	*Myxilla perarmata* B.
XXXII.	*Hymeniacidon caruncula*	*Hymeniacidon caruncula* B.
	— *sanguinea*	— *sanguineum* Gr.
	— *lactea*	*Halichondria lactea* B.
	— *membrana*	— *membrana* B.
XXXIII.	*Hymeniacidon mammeata*	*Hymeniacidon mammeatum* B.
	— *consimilis*	— *caruncula* B.
	— *macilenta*	*Esperella macilenta* B.
	— *variantia*	*Desmacella varians* B.
	— *fallax*	*Hymeniacidon fallax* B.
	— *viridans*	— *caruncula* B.
XXXIV.	*Hymeniacidon perlevis*	— *perleve* M.
	— *crustula*	*Suberites crustula* B.
	— *aurea*	*Hymeniacidon aureum* M.
	— *pachyderma*	— *pachyderma* B.
	— *armatura*	*Spanioplon armaturum* B.
XXXV.	*Hymeniacidon virgultosa*	*Suberites ficus* J.
XXXVI.	*Hymeniacidon suberea*	— *domuncula* Olivi.
	— *carnosa*	— *carnosus* J.
	— *ficus*	— *ficus* J.
XXXVII.	*Hymeniacidon sulphurea*	— *sulphureus* Bean.
	— *paupertas*	*Hymeraphia paupertas* B.
	— *subclavata*	*Esperella ægagropila* J.

	Liste originale	Liste proposée
	Raphiodesma floreum	*Esperella ægagropila* J.
	Hymeniacidon clavigera	*Hymeraphia clavata* B.
XXXVIII.	*Hymeniacidon Dujardinii*	*Leptosia Dujardini* B.
	— *celata*	*Cliona celata* Gr.
	— *gelatinosa*	*Terpios tenuiculus* B.
	— *Bucklandi*	*Dercitus Bucklandi* B.
XXXIX.	*Halichondria panicea*	*Halichondria panicea* P.
XL.	*Halichondria panicea*	— *panicea* P.
XLI.	*Halichondria glabra*	— *glabra* B.
	— *angulata*	*Gellius angulatus* B.
	— *caduca*	*Halichondria panicea* P.
	— *inconspicua*	— *inconspicua* B.
	— *incerta*	— *panicea* P.
	— *coalita*	— *panicea* P.
XLII.	*Halichondria distorta*	*Axinella distorta* B.
XLIII.	*Halichondria corrugata*	*Biemma corrugata* B.
	— *forcipis*	*Forcepia forcipis* B.
	— *subdola*	? *Axinella subdola* B.
XLIV.	*Halichondria Thompsoni*	? *Esperiopsis Thompsoni* B.
	Isodictya simplex	*Reniera simplex* B.
	Halichondria incrustans	*Dendoryx incrustans* Esper.
	— *candida*	— *candida* B.
	— *irregularis*	*Myxilla irregularis* B.
XLV.	*Halichondria Dickiei*	*Dendoryx Dickiei* B.
	— *granulata*	*Myxilla granulata* B.
	— *scandens*	*Pocillon scandens* B.
	— *albula*	*Yvesia albula* B.
	— *nigricans*	*Iophon nigricans* B.
	— *variantia*	*Desmacella varians* B.
XLVI.	*Halichondria Pattersoni*	*Iophon nigricans* B.
	— *Hyndmani*	*Pocillon Hyndmani* B.
	— *pulchella*	*Dendoryx pulchella* B.
	— *Ingalli*	*Iophon Ingalli* B.
	— *Batei*	*Dendoryx Batei* B.
XLVII.	*Halichondria inornatus*	*Biemma inornata* B.
	— *simplex*	*Hymeniacidon simplex* B.
	Raphiodesma lingua	*Esperella lingua* B.
XLVIII.	*Isodictya cinerea*	*Reniera cinerea* Gr.
	— *Peachii*	— *Peachi* B.
	— *permollis*	— *permollis* B.
	— *simulo*	— *Bowerbanki* Norman.
	— *varians*	*Chalinula Montagui* Fl.
XLIX.	*Isodictya elegans*	— *Montagui* Fl.
	— *parasitica*	*Reniera parasitica* B.
	— *Mac Andrewii*	— *Mac Andrewi* B.
	— *rosea*	— *rosea* B.
	— *indefinita*	— *indefinita* B.
L.	*Isodictya anomala*	— *anomala* B.

	Liste originale	Liste proposée
	Isodictya densa	*Reniera densa* B.
	— *pallida*	— *pallida* B.
	— *jugosa*	*Gellius jugosus* B.
	— *Gregorii*	*Reniera indistincta* B.
	— *simplex*	— *simplex* B.
LI.	*Isodictya indistincta*	— *indistincta* B.
	— *simulans*	— *simulans* J.
	— *mammeata*	*Chalinula Montagui* Fl.
	— *fallax*	*Gellius fallax* B.
LII.	*Isodictya palmata*	*Homœodictya palmata* J.
LIII.	*Isodictya ramusculus*	*Reniera ramusculus* B.
	— *pocillum*	— *parasitica* B.
	— *clava*	— *indistincta* B.
	— *dichotoma*	— *simulans* J.
	— *fistulosa*	— *fistulosa* B.
LIV.	*Isodictya infundibuliformis*	*Tragosia infundibuliformis* J.
LV.	*Isodictya dissimilis*	*Axinella dissimilis* B.
	— *paupera*	*Esperiopsis Edwardi* B.
	— *uniformis*	*Stylotella uniformis* B.
LVI.	*Isodictya Normani*	*Esperiopsis Normani* B.
	— *pygmea*	*Reniera pygmea* B.
	— *Clarkei*	*Esperiopsis fucorum* J.
	— *fucorum*	— *fucorum* J.
	— *Alderi*	— *fucorum* J.
LVII.	*Isodictya Barleei*	*Tragosia Barleei* B.
LVIII.	*Isodictya Beanii*	*Clathria Beani* B.
	— *fimbriata*	*Dendoryx fimbriata* B.
	— *Edwardii*	*Esperiopsis Edwardi* B.
	— *lobata*	*Esperella lobata* Mont.
	— *gracilis*	*Esperiopsis Edwardi* B.
	— *lurida*	*Dendoryx lurida* B.
LIX.	*Spongilla fluviatilis*	*Ephydatia fluviatilis* P.
LX.	*Spongilla lacustris*	*Euspongilla lacustris* Auct.
LXI.	*Desmacidon fruticosa*	*Desmacidon fruticosum* M.
LXII.	*Desmacidon Jeffreysii*	*Oceanapia robusta* B.
LXIII.	*Desmacidon Peachii*	*Desmacella Peachi* B.
	— *œgagropila*	*Esperella œgagropila* J.
LXIV.	*Raphyrus Griffithsii*	*Cliona celata* Gr.
LXV.	*Ophlitaspongia seriata*	*Echinoclathria seriata* Gr.
	Spongionella pulchella	*Leiosella pulchella* Sowerby.
LXVI.	*Chalina oculata*	*Chalina oculata* P.
LXVII.	*Chalina cervicornis*	— *oculata* P.
	— *gracilenta*	*Acervochalina gracilenta* B.
	— *limbata*	— *limbata* M.
LXVIII.	*Chalina Flemingii*	*Chalinula Montagui* Fl.
	— *Montaguii*	— *Montagui* Fl.
	— *Grantii*	— *Granti* B.
LXIX.	*Dysidea fragilis*	*Spongelia fragilis* M. (var. *irregularis*).

	Liste originale	Liste proposée
LXX.	*Ophlitaspongia papilla*	*Echinoclathria seriata* Gr.
	Halichondria farinaria	*Suberites ficus* J.
	Verongia Zetlandica	*Aplysina zetlandica* B.
	Diplodemia vesicula	*Chalina oculata* P.
LXXI.	*Hymeniacidon foliatus*	*Suberites foliatus* B.
	Desmacidon constrictus	*Esperella lingua* B.
LXXII.	*Hymeniacidon firmus*	*Halichondria firma* B.
	— *radiosa*	*Hymeniacidon radiosum* B.
	— *placentula*	*Pœcillastra compressa* B.
	— *plumiger*	*Hymeniacidon plumigerum* B.
	Polymastia conigera	*Polymastia conigera* B.
LXXIII.	*Halichondria foliata*	*Esperiopsis foliata* B.
	— *edusa*	*Halichondria edusa* B.
	— *regularis*	— *regularis* B.
	— *Couchii*	*Gellius Couchi* B.
	Microciona simplicima	? *Phakellia simplicissima* B.
LXXIV.	*Halichondria falcula*	*Hamacantha falcula* B,
	— *mutula*	*Esperiopsis foliata* B.
	— *expansa*	*Iophon expansum* B.
	— *ambigua*	*Halichondria panicea* P.
	Hymeniacidon tegeticula	— *panicea* P.
LXXV.	*Isodictya laciniosa*	*Clathria laciniosa* B.
LXXVI.	*Isodictya obscura*	*Reniera obscura* B.
	— *imitata*	*Esperiopsis Edwardi* B.
	— *coriacea*	*Plocamia coriacea* B.
	Raphiodesma sordida	*Esperella macilenta* B.
LXXVII.	*Raphiodesma lingua*	— *lingua* B.
LXXVIII.	*Isodictya Ingalli*	*Reniera simulans* J.
	Desmacidon columella	*Stylotella columella* B.
LXXIX.	*Hymeraphia coronula*	*Hymeraphia coronula* B.
	Hymedesmia inflata	*Pytheas inflatus* B.
	— *occulta*	*Hymeraphia occulta* B.
LXXX.	*Hymedesmia simplicima*	*Suberites simplicissimus* B.
	Hymeraphia simplex	*Hymeraphai simplex* B.
LXXXI.	*Normania crassa*	*Pœcillastra compressa* B.
LXXXII.	*Isodictya lurida*	*Dendoryx lurida* B.
	Desmacidon copiosa	*Esperella modesta* Schm.
	— *cavernula*	*Desmacella cavernula* B.
	Ecionemia coactura	*Stelletta Grubei* Schm.
	Microciona fictitia	*Plumohalichondria fictitia* B.
LXXXIII.	*Microciona jecusculum*	*Myxilla jecusculum* B.
	— *fraudator*	*Plumohalichondria plumosa* M.
	Chalina inornata	*Stylotella pannosa* B.
	Tethea spinosa	*Tethyspira spinosa* B.
	Desmacidon ægagropila	*Esperella ægagropila* J.
LXXXIV.	*Dictyocylindrus rectangulus*	*Raspailia rectangula* B.
LXXXV.	*Isodictya filamenta*	*Reniera filamenta* B.
	— *luteosa*	— *luteosa* B.

	Liste originale	Liste proposée
	Isodictya invalida	*Stylotella pannosa* B.
	Hymeniacidon medius	*Hymeniacidon medium* B.
	Desmacidon incognitus	*Stylotella pannosa* B.
LXXXVI.	*Ciocalypta Leei*	*Ciocalypta penicillus* B.
	Spongilla Parfitti	*Ephydatia Mülleri* Liebk.
	— *sceptrifera*	— *sceptrifera* B.
LXXXVII.	*Hymedesmia indistincta*	*Plocamia ambigua* B.
	Isodictya obscura	*Reniera obscura* B.
LXXXVIII.	*Isodictya varians*	*Chalinula Montagui* Fl.
LXXXIX.	*Desmacidon pannosus*	*Stylotella pannosa* B.
	Isodictya incerta	*Reniera incerta* B.
	Tethea cranium	*Craniella cranium* Auct.
	Microciona Kentii	*Plumohalichondria plumosa* M.
	Desmacidon similaris	*Esperella macilenta* B.
XC.	*Raphiodesma simplissima*	*Stylotella simplicissima* B.
	Isodictya dubia	*Esperiopsis Edwardi* B.
	Desmacidon rotalis	*Esperella rotalis* B.
XCI.	*Isodictya rugosa*	*Dendoryx incrustans* B.
	Leuconia Somesii	*Leucosolenia variabilis* Haeck.
	Halichondria McIntoshii	*Halichondria Mac Intoshi* B.
	Dysidea coriacea	*Spongelia fragilis* M. var. *irregularis*.
XCII.	*Isodictya tumulosa*	*Dendoryx incrustans* E.
	Battersbyia Bucklandi	*Dercitus Bucklandi* B.
	Hymeniacidon Aldousii	*Hymeniacidon Aldousi* B.
4, I.	*Hymedesmia pansa*	*Myxilla pansa* B.
	— *tenuicula*	*Terpios tenuiculus* B.
4, II.	*Hymedesmia pilata*	*Myxilla pilata* B.
	— *pulchella*	— *pulchella* B.
4, III.	*Hymeniacidon Hillieri*	*Hymeniacidon Hillieri* B.
	— *solidus*	*Halichondria solida* B.
4, IV.	*Isodictya scitula*	*Esperiopsis scitula* B.
	Hymeniacidon virgulatus	*Hymeniacidon virgulatum* B.
	— *callosus*	— *callosum* B.
	— *armiger*	*Yvesia armigera* B.
4, V.	*Halichondria virgea*	*Dendoryx virgea* B.
	— *Robertsoni*	— *Robertsoni* B.
4, VI.	*Halichondria condensa*	— *Reniera simulans* J.
	— *cylindracea*	? *Desmacidon cylindraceum* B.
4, VII.	*Halichondria coralloides*	*Halichondria coralloides* B.
	— *flabellifera*	*Lissodendoryx flabellifera* B.
4, VIII.	*Isodictya ferula*	*Reniera ferula* B.
	— *crassa*	— *crassa* B.
4, IX.	*Isodictya scitula*	*Esperiopsis scitula* B.
	— *perplexa*	*Reniera perplexa* B.
4, X.	*Isodictya involuta*	*Esperiopsis involuta* B.
	— *paupercula*	*Reniera paupercula* B.
4, XI.	*Microciona tumulosa*	*Halichondria tumulosa* B.
	Isodictya trunca	*Echinodictyum trunca* B.

	Liste originale	Liste proposée
4, XII.	*Isodictya hispida*	*Esperiopsis hispida* B.
	— *nodosa*	*Hymeniacidon nodosum* B.
4, XIII.	*Isodictya pertenuis*	*Stylotella pertenuis* B.
	Hymedesmia Peachii	*Hymeraphia Peachi* B.
4, XIV.	*Isodictya deformis*	*Dendoryx deformis* B.
	— *collina*	*Esperiopsis collina* B.
4, XV.	*Hymeniacidon tenebrosus*	*Suberites tenebrosus* B.
	Isodictya funalis	*Dendoryx funalis* B.
4, XVI.	*Isodictya inæqualis*	— *inæqualis* B.
	— *implicita*	*Pocillon implicitum* B.
4, XVII.	*Raphiodesma intermedium*	*Esperella intermedia* B.
	— *fallaciosum*	— *fallaciosa* B.

REMARQUES
sur l'Organisation et l'Anatomie comparée
DES DERNIERS SEGMENTS DU CORPS
des LÉPIDOPTÈRES, COLÉOPTÈRES et HÉMIPTÈRES (1),

PAR LE Dr A. PEYTOUREAU,
Préparateur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.

(avec 7 planches et 2 figures dans le texte).

AVANT-PROPOS

L'intérêt qu'ont attaché les Entomologistes à l'étude de la région post-abdominale des Insectes, s'est presque sans exception concentré jusqu'ici sur les armures génitales géantes des Orthoptères et des Hyménoptères (2) ; leur attention, mise en éveil par les usages fonctionnels et la haute spécialisation de ces organes, ne paraît s'être portée qu'occasionnellement, pour ainsi dire, sur l'étude morphologique des parties analogues, moins apparentes, que l'on rencontre chez les Lépidoptères, les Coléoptères et les Hémiptères. L'observation attentive des armures de ces divers groupes est cependant susceptible, en complétant les données acquises sur cette importante question biologique, de modifier profondément les théories admises sur la valeur réelle des derniers anneaux du corps et d'éclairer d'un jour particulier la phylogénie du groupe des Arthropodes.

(1) Ce travail a été fait à la Faculté des Sciences de Bordeaux, dans le laboratoire de M. Kuntsler, professeur-adjoint de zoologie.

(2) A. Peytoureau. — *Exposé des opinions émises sur la valeur morphologique des pièces solides de l'armure génitale des Insectes* (Revue des sciences natur. de l'Ouest, t. III, 1893).

PREMIÈRE PARTIE

Chapitre I

Recherches sur l'anatomie et le développement de l'armure génitale des Lépidoptères femelles.

Les espèces de Lépidoptères femelles étudiées dans ce travail sont : *Bombyx mori*, *Acherontia atropos*, *Satyrus janira*, *Callimorpha hera*, *Pieris brassicæ* et *Zeuzera æsculi*.

Bombyx mori Linné ♀.

Téguments. — L'abdomen du *Bombyx mori* femelle adulte est volumineux et complètement recouvert de poils blancs pressés les uns contre les autres (Pl. I, fig. 1).

Sept tergites (1) normaux sont visibles à l'extérieur ; ils se recouvrent à peine d'avant en arrière et sont reliés par des membranes ; les trois premiers sont étroits, surtout l'antérieur, les quatre autres sont à peu près également larges ; l'armure génitale dépasse le septième.

Les sternites se recouvrent à peine. Le premier manque, le second est assez étroit, les autres sont larges, y compris le septième ; l'armure déborde aussi postérieurement ce dernier. Latéralement une membrane qui porte les stigmates (Pl. I, fig. 3 et 5, *s*) réunit les tergites aux sternites correspondants ; ces stigmates ne dépassent pas le septième urite.

Squelette génital. — Le huitième urite affecte une disposition spéciale.

Le tergite (Pl. I, fig. 1, 2, 3, 4 et 5, VIII) enchassé dans la membrane générale de fermeture postérieure de l'abdomen, est formé de deux pièces indépendantes qui ne se rejoignent pas complètement (Pl. I, fig. 4, VIII) sur le plan médian supérieur. Le huitième sternite (Pl. I, fig. 4 VIII') s'articule de chaque côté d'une façon un peu lâche avec elles.

(1) Dans tout le cours de ce mémoire, les tergites et les sternites des anneaux abdominaux sont simplement appelés par abréviation tergites et sternites au lieu d'urotergites et d'urosternites; chacun d'eux porte un numéro d'ordre, les premiers se trouvant toujours les plus rapprochés de la tête.

Au bord externe de ce segment, de chaque côté, au point supérieur où le tergite s'unit par une articulation allongée au sternite (Pl. I, fig. 3 et 5, *d*), se trouve une pièce linéaire cintrée (Pl. I, fig. 1, 2, 3, 4 et 5 *ba*) à base large, la baguette du huitième urite ou baguette antérieure intra-abdominale, dirigée obliquement en avant à l'intérieur de l'abdomen et liée à l'articulation par une bande membraneuse très étroite ; elle jouit d'une très légère mobilité et sert à l'insertion de muscles.

Le huitième sternite (Pl. I, Fig. 4, VIII') est solidement chitinisé. Vu de face, il paraît grossièrement cordiforme ; de côté, il ressemblerait assez bien à une hotte (Pl. I, Fig. 2, VIII'). Sa région postérieure se trouve disposée en une carène bilobée dont les lobes, dentés postérieurement (Pl. I, Fig. 2 et 4, *c*), se relèvent, reviennent en avant et se terminent en une membrane avec laquelle ils se confondent en émettant dans cette membrane, sur la ligne médiane, un petit x chitinisé (Pl. I, Fig. 4, *x*).

Le bord antéro-inférieur de ce sternite, ou plutôt la membrane chitinisée qui unit le septième au huitième, porte une ouverture (Pl. I, Fig. 3, 4 et 5, *o*) qui livre passage au canal de la poche copulatrice.

Une membrane lâche (Pl. I, Fig. 4, *m*) surtout sur les côtés, unit le bord postéro-supérieur du huitième sternite au bord inférieur de l'ovipositeur (Pl. I, Fig. 1, *o*) ; cet ovipositeur, si l'on peut vraiment donner ce nom à l'ensemble des derniers segments modifiés de l'abdomen, se compose, chez le *Bombyx mori*, de deux valves formant une demi-sphère bombée en dehors et hérissée de soies raides ; une fente médiane verticale sépare ces valves unies seulement vers le haut, et c'est dans cette fente que débouchent l'anus et l'oviducte par deux orifices distincts. De l'angle supéro-externe de chacune des valves, se détache une apophyse très longue (Pl. I, Fig. 2, 3, 4 et 5 *b.p*) assez fortement chitinisée, la baguette du neuvième urite ou baguette postérieure intra-abdominale, qui se dirige en avant à l'intérieur de l'abdomen et sert à l'insertion de muscles.

Musculature. — Les muscles tergo-longitudinaux s'étendent du bord antérieur de chaque segment au bord postérieur du suivant. Ils sont au nombre d'une paire par segment ; ce sont des masses largement fenêtrées de faisceaux qui s'insèrent à leurs extrémités aux anneaux sous-jacents. Ils jouent le rôle de rétracteurs de l'abdomen

et partagent cette propriété avec les muscles sterno-longitudinaux qui forment aussi à la face interne de chaque segment deux masses fenêtrées de faisceaux aplatis. Au septième anneau, le tergo-longitudinal se divise en deux amas, chacun formé à son origine de trois faisceaux qui se réunissent plus loin en une masse unique ; l'amas externe va s'insérer à l'extrémité de la longue baguette (Pl. I, Fig. 5) du neuvième urite, tandis que l'interne rejoint l'extrémité de celle (Pl. I, Fig. 5) du huitième urite : ces deux muscles sont des rétracteurs de l'armure.

Au septième anneau, le sterno-longitudinal est moins important qu'aux segments précédents, et va s'insérer sur la membrane chitinisée qui unit le septième sternite au huitième.

A chaque tergite, une paire de muscles transverses verticaux unit la paroi abdominale au canal sanguin dorsal (Pl. I, Fig. 5, *e*).

Entre chaque tergite et le sternite qui lui correspond, se trouvent des filets musculaires transversaux de peu d'importance, très grêles et atrophiés, qui n'ont pas été figurés dans le dessin (Pl. I, Fig. 5).

Une paire d'ébauches musculaires tergo-longitudinales? parcourt les régions latérales du septième tergite.

A l'extrémité libre de la baguette du huitième urite, le faisceau tergo-longitudinal interne se dissocie en cinq muscles différents ; les deux inférieurs vont s'insérer sur la membrane d'union du huitième urite à l'ovipositeur : ce sont des rétracteurs de cet appareil ; le troisième, qui aboutit à la face inférieure du huitième tergite, est un rétracteur de ce huitième tergite (le huitième urite, quand il est de forme plus allongée comme chez d'autres espèces de Lépidoptères, est alors appelé gaîne de l'ovipositeur); puis vient un petit faisceau qui rejoint la baguette elle-même et joue sans doute le rôle de rétracteur de cette pièce ; enfin, un protracteur de la gaîne va s'insérer près du bord postéro-supérieur du septième tergite.

A l'extrémité de la baguette du neuvième urite, le faisceau tergo-longitudinal externe se dédouble aussi en deux muscles : le postérieur qui rejoint le bord antérieur du huitième tergite, l'antérieur, la membrane lâche qui unit le huitième urite à l'ovipositeur : ce sont des protracteurs de cet appareil.

Système nerveux. — La chaîne nerveuse est double dans toute son étendue.

Le ganglion type abdominal est ovalaire (Pl. I, Fig. 5, *g*); il émet une paire antérieure de nerfs volumineux et une paire postérieure,

plus faible, qui vont innerver les muscles de chaque segment; entre les ganglions, se détache de la chaîne nerveuse une nouvelle paire de nerfs grêles qui va s'anastomoser, après avoir émis une ou plusieurs branches, avec la paire antérieure de nerfs issus du ganglion suivant.

Le dernier ganglion abdominal (Pl. I, Fig, 5), placé à la hauteur du sixième segment, est plus volumineux que les précédents; il paraît formé par la fusion de plusieurs ganglions normaux et innerve les derniers urites.

A sa région antérieure se détache de lui une paire de nerfs volumineux, qui, passant au-dessous d'une partie du muscle sterno-longitudinal du sixième urite, vont innerver, par plusieurs rameaux, son muscle tergo-longitudinal et le muscle tergal transverse. Ces nerfs émettent une branche pour les téguments du sternite et une autre pour les stigmates et les rudiments non représentés des muscles tergo-sternaux (Pl. I, Fig. 5).

La paire suivante se trouve déjetée vers la région postérieure du ganglion; si nous nous en rapportons à la disposition qui s'observe au segment suivant, elle innerve seule le sterno-longitudinal du sixième urite et passe entièrement au-dessous de ce muscle pour atteindre les téguments.

La paire qui vient ensuite est forte; elle préside à l'innervation des stigmates, des muscles rétracteurs des baguettes du huitième urite et de celles de l'ovipositeur, ainsi que des muscles tergo-transverses.

La paire suivante, plus fine, innerve le sterno-longitudinal du septième urite, l'ébauche médiane de tergo-longitudinal et les téguments du septième segment.

Puis vient une paire purement viscérale et une dernière plus forte, qui se perd dans les organes génitaux; une de ses branches innerve les deux rétracteurs de l'ovipositeur ; une autre atteint le rétracteur de la gaîne, le rétracteur de la baguette et le protracteur de la gaîne, puis elle se termine par deux rameaux qui s'étendent jusqu'aux protracteurs de l'ovipositeur.

Enfin, les cordons nerveux de prolongation de la chaîne ventrale, plusieurs fois ramifiés, innervent abondamment les organes génitaux et les téguments de l'ovipositeur.

Développement. — Il résulte de mes recherches sur les stades de la vie nymphale que l'abdomen du *Bombyx mori* femelle est réellement composé de dix urites.

La chenille a déjà dix somites abdominaux ; les huit premiers portent des stigmates, le dernier la valve anale et deux fausses pattes anales.

La chrysalide possède le même nombre de segments abdominaux, mais les stigmates du huitième sont avortés comme ils le seront chez le papillon, et le dixième porte le *cremaster*, organe homologue, d'après Riley et Jackson, de la valve anale disparue. Les rebords que quelques chrysalides de Lépidoptères, d'autres espèces portent à ce sternite et que Riley représente comme le vestige des fausses pattes anales, semblent plutôt à Jackson appartenir au corps du dixième somite ; selon lui, deux petites élévations arrondies, placées une de chaque côté de l'anus, que l'on observe dans certaines familles, tiendraient la place des fausses pattes anales de la chenille.

Dans les stades jeunes, non encore chitinisés, le huitième tergite (Pl. II, fig. 1, VIII), se montre sous la forme d'un bourrelet, tout comme les segments antérieurs, mais il est légèrement déprimé à sa partie médiane ; quant au sternite, juxtaposé sur les côtés avec celui-ci (Pl. II, fig. 1 et 3, VIII'), il a déjà acquis son aspect définitif, et à la dissection, on aperçoit, de chaque côté, la baguette antérieure intra-abdominale (Pl. II, fig. 2, *b.a*) qui se détache du point de jonction de ces deux demi-anneaux. Faisant suite à ce premier bourrelet, on en observe un autre qui décrit un cercle complet (Pl. II, fig. 3, IX et IX') ; on peut voir, à la dissection, que c'est du bord antéro-supérieur de ce dernier que se différencie de chaque côté, sous forme d'une invagination hypodermique, une apophyse interne (Pl. II, fig. 2, *b.p*), ébauche de la baguette postérieure intra-abdominale. Je n'ai pu faire la même constatation pour l'origine des baguettes antérieures, mais il me paraît évident que la nature de ces appendices est identique et que leur mode d'apparition doit être le même. A la région inférieure, ce neuvième urite se prolonge en une expansion triangulaire et postérieure qui restera membraneuse chez le *Bombyx mori* adulte, mais deviendra chitinisée chez d'autres types tels que le *Satyrus janira* (Pl. II, fig. 9, IX') ; cette expansion (Pl. II, fig. 2 et 3, *e*) dont l'existence paraît avoir été jusqu'ici méconnue, constitue la plus grande partie du neuvième sternite ;

elle présente un pli profond longitudinal médian (Pl. II, fig. 1 et 3, *p*) et prend fin sous la paroi inférieure de l'orifice de l'oviducte (Pl. II, fig. 2 et 5, *o*). Ses bords latéraux se soudent avec les bords inférieurs d'une calotte hémisphérique supérieure (Pl. II, fig. 1, 2 et 3, X), le dixième tergite, percé d'une fente qui laisse voir les ouvertures toujours nettement distinctes, — et ceci malgré l'avis de plusieurs auteurs — du tube digestif et de l'oviducte entre les parois desquelles on ne peut rencontrer le moindre rudiment d'un dixième sternite.

Des observations faites à un stade plus avancé, au moment où la chitinisation des téguments commence à se produire, confirment les vues précédentes en ce sens que, dorsalement, il existe entre le neuvième tergite (Pl. II, fig. 4 et 5, IX) plus distinct que précédemment, et le dixième, une simple bande membraneuse ; de plus, ici, il est facile de s'assurer que la baguette postérieure (Pl. II, fig. 4 et 5, *b.p*) se détache de la soudure tergo-sternale même du neuvième urite.

Plus tard, toute distinction s'efface le plus souvent entre les neuvième et dixième urites, qui semblent alors constituer, comme chez l'adulte, une lame chitinisée unique.

Il ressort de ces recherches que l'abdomen du *Bombyx mori* femelle est formé de dix urites ; le huitième est différencié, mais toujours reconnaissable chez l'adulte ; le neuvième est atrophié et soudé au dixième ; ce dernier est constitué par un tergite seulement. L'anus et l'oviducte débouchent par deux orifices distincts sous la calotte du dixième tergite, au-dessus du neuvième sternite; on ne retrouve pas, entre leurs points d'ouverture, de traces d'un dixième sternite. Le canal de la poche copulatrice s'ouvre entre le septième et le huitiène sternites.

Acherontia atropos Linné ♀.

Téguments. — L'abdomen de l'*Acherontia atropos* femelle adulte est volumineux, fortement chitinisé, couvert de longs poils bruns qui ne sont pas représentés sur les figures, et d'écailles surtout localisées sur la membrane tergo-sternale qui porte les stigmates (Pl. II, fig. 6, 7 et 8, *s*) ; cette membrane a une apparence vergée (Pl. II, fig. 6 et 7, *n*) quand les écailles ont été enlevées.

On compte sept tergites visibles à l'extérieur; ils se recouvrent d'avant en arrière; le septième très allongé, fortement imbriqué, protège l'armure.

Le premier sternite manque; le septième (Pl. II. fig 7, VII'), relativement court, se confond à son bord postérieur avec la membrane tergo-sternale et laisse voir derrière lui, lorsque l'animal est tourné sur la face ventrale, les derniers anneaux modifiés qui constituent l'armure génitale. Dans cette situation, on peut voir la plupart des pièces nettement.

Squelette génital. — Le canal chitinisé de la poche copulatrice (Pl. II, fig. 8, *p.c*) débouche par une large ouverture (Pl. II, fig. 7, *c*) dont la face inférieure du bord supérieur (Pl. II, fig. 7, *m*) paraît cannelée, en avant du huitième sternite (Pl. II, fig. 7, VIII').

Ce huitième sternite est presque membraneux à sa région médiane; il se soude au tergite correspondant (Pl. II, fig. 7 et 8, VIII) qui est court et invaginé sous le septième; à leur point d'union se soude également, de chaque côté, une apophyse assez longue et chitinisée (Pl. II, fig. 8, *b.a*) qui se dirige à l'intérieur de l'abdomen, la baguette antérieure.

Une membrane lâche et plissée sépare le huitième urite de l'ovipositeur (Pl. II, fig. 8, *o*) très comparable à celui du *Bombyx mori*, et qui laisse distinguer assez nettement un neuvième sternite et un dixième tergite (Pl. II, fig. 7. X, IX'); quant au neuvième tergite, il est mal différencié; on ne trouve pas trace d'un dixième sternite.

De l'angle supéro-externe de cet ovipositeur se détache, de chaque côté, une apophyse qui se dirige à l'intérieur de l'abdomen, la baguette postérieure (Pl. II, fig. 8, *b.p*).

L'anus et l'oviducte débouchent dans une fente verticale médiane, à travers cet ovipositeur, par deux ouvertures distinctes, mais immédiatement superposées et sans cloison séparatrice, dont la valeur morphologique serait celle d'un dixième sternite.

Satyrus janira Linné ♀.

Téguments. — L'abdomen du *Satyrus janira* femelle adulte est recouvert d'écailles et de poils assez rares, ces derniers localisés au bord postérieur des anneaux.

On peut y compter huit urites se recouvrant légèrement d'avant en arrière, et un ovipositeur visibles à l'extérieur.

Les tergites sont unis les uns aux autres par des membranes assez lâches ; quant aux sternites, le premier manque, le huitième est presque caché par le septième, du moins quand l'appareil génital est à l'état de repos ; le septième sternite est relié au huitième par une membrane (Pl. II, fig. 9, *m*) très lâche, plissée et chitinisée en plusieurs points, notamment au dessus de l'orifice du canal de la poche copulatrice ; en ce point, elle constitue une sorte de clapet à la face inférieure de l'abdomen.

Le canal de la poche copulatrice (Pl. II, fig. 9, *p.c*) s'ouvre immédiatement en avant du huitième sternite, et par conséquent passe au-dessus de la membrane intersegmentaire plissée.

Le huitième urite est complètement chitinisé, et, par exception, n'émet pas de baguettes; il est relié à l'ovipositeur par une forte membrane, qui, inférieurement, s'invagine en un cul-de-sac très net (Pl. II, fig. 9, *n*); ce cul-de-sac se chitinise à sa partie inférieure médiane, presque à son point d'union avec le huitième sternite.

L'ovipositeur qui affecte dans ses grandes lignes la disposition des organes analogues déjà observés, notamment pour ses rapports avec l'anus et l'oviducte, porte des baguettes postérieures (Pl. II, fig. 9, *b.p*) courtes, qui s'insèrent en un point un peu différent de celui que l'on observe habituellement, c'est-à-dire à son angle inféro-externe, de chaque côté ; cette anomalie paraît tenir surtout à la situation très inférieure du point de soudure des neuvièmes tergite et sternite.

Callimorpha hera Linné ♀.

Téguments. — L'abdomen du *Callimorpha hera* femelle adulte est fortement pilifère. On y compte sept urites normaux visibles extérieurement. Le premier sternite manque ; l'armure déborde légèrement le septième.

Le septième urite est uni au huitième par une membrane lâche qui permet à ce dernier un certain jeu, surtout du côté de la région tergale.

Le huitième tergite est constitué par une plaque unique peu chitinisée (Pl. III, fig. 2, VIII) qui, de chaque côté, s'articule par une vraie soudure avec le sternite plus chitinisé que lui, mais d'une façon irrégulière (Pl. III, fig. 2, VIII'), disposition qui facilite probablement certains mouvements. Aux points de soudure tergo-sternaux

de ce segment, se trouve une baguette antérieure (Pl. III, fig. 2, *b.a*) longue, également soudée à eux.

Squelette génital. — Au bord antérieur du huitième sternite, débouche le canal durcifié de la poche copulatrice (Pl. III, fig. 2, *c.p*), canal qui se termine en un bourrelet (Pl. III, fig. 1, *c*) dans la membrane chitinisée. La membrane qui unit le huitième segment à l'ovipositeur est plissée et légèrement chitinisée à la région sternale.

L'ovipositeur (Pl. III, fig. 2, *o*) avec des baguettes postérieures (Pl. III, fig. 2, *p*) soudées à ses angles latéro-supérieurs, présente l'aspect d'une plaque oblongue verticalement fendue par l'orifice de l'anus et de l'oviducte. Dans cet ovipositeur, la plaque inférieure triangulaire, vestige habituel du neuvième sternite, est purement membraneuse.

Pieris brassicæ Linné ♀.

L'abdomen du *Pieris brassicæ* femelle adulte est allongé, fusiforme, couvert d'écailles et de poils.

On y compte sept anneaux abdominaux non modifiés visibles à l'extérieur; la membrane tergo-sternale est excessivement large et porte les stigmates. Le premier sternite n'existe pas. Le sixième est atrophié. Le septième urite est long; il protège l'armure qu'il recouvre presque complètement, et présente une large échancrure du côté ventral; son sternite (Pl. III, fig. 4, VII') est purement membraneux. Une membrane unit son bord postérieur au bord antérieur du huitième tergite. Le huitième tergite, étroit et fortement chitinisé, se replie en avant, de chaque côté, en décrivant un angle de 90° (Pl. III, fig. 3 et 4, VIII). Cette membrane intersegmentaire suit le contour de ce tergite et même le bord postérieur du huitième sternite: elle se durcifie de chaque côté en une chitinisation ovalaire (Pl. III, fig. 3, *m. c*) qui donne à l'armure plus de solidité.

En se confondant avec le huitième tergite au point d'articulation de ce tergite et d'une baguette antérieure (Pl. III, fig. 3, *b.a*) courte et aplatie, le sternite se présente sous la forme de deux apophyses latéro-antérieures qui se dirigent l'une vers l'autre, mais qui ne se rejoignent pas complètement sur la ligne médiane (Pl. III, fig. 5 et 6, *i*). Une vaste membrane qui s'insère le long de leur bord antérieur, passe au-dessus d'elles et les réunit l'une à l'autre, rejoint et suit le bord inférieur de la région latérale du huitième tergite et va rejoindre le bord antérieur de

la face inférieure de l'ovipositeur. Cette membrane est donc une membrane externe de limitation de l'abdomen, mais elle est abritée et protégée par les plis de la membrane du septième urite. Elle présente à son centre une légère chitinisation en forme de fourche assez peu apparente et dont les pointes sont tournées en arrière. Au-dessous de cette membrane, c'est-à-dire extérieurement, à sa région postérieure, se trouve de chaque côté une apophyse sternale (Pl. III, fig. 5 et 6, *d*) de mêmes dimensions que les moitiés seules existantes du huitième sternite, dirigées comme elles vers la ligne médiane et présentant aussi quelques poils à leur extrémité élargie et presque membraneuse.

Le tube digestif et l'oviducte passent évidemment au-dessus de cette membrane qui suit le contour du bord antérieur de l'ovipositeur et qui se termine supérieurement au bord postérieur du huitième tergite.

L'ovipositeur forme un cône (Pl. III, fig. 3, *o*) hérissé de quelques poils sensitifs. Il est presque entièrement membraneux et percé d'un seul orifice où aboutissent deux ouvertures superposées, l'une supérieure circulaire pour l'anus, l'autre inférieure verticalement allongée pour l'oviducte. Il présente seulement de chaque côté une bande chitinisée interrompue en haut et en bas (Pl. III, fig. 4, *o*) et émet, de chaque côté, à l'intérieur de l'abdomen, une baguette postérieure longue et filiforme (Pl. III, fig. 3, *b. p*) L'ouverture de la poche copulatrice (Pl. III, fig. 3, *p. c*), est située un peu en avant du huitième sternite.

Zeuzera aesculi Linné ♀.

A l'état de repos, le *Zeuzera aesculi* femelle adulte, dont l'abdomen est recouvert de longs poils et d'écailles noires, parsemé de quelques taches blanches et limité par un liseré blanc au bord postérieur de chaque urite, montre seulement sans dissection et à l'état de repos les six premiers urites ; les autres sont invaginés, mais, à l'état d'activité, le septième, le huitième et l'ovipositeur s'évaginent et font saillie au dehors.

Le septième urite est allongé, jaunâtre, assez fortement chitinisé et, de chaque côté, à la hauteur de la membrane tergo-sternale renflée, offre une touffe de poils longs et jaunes.

Le huitième, peu chitinisé, est légèrement invaginé dans le précédent; sa membrane d'union avec l'ovipositeur est excessivement longue et flexible; il porte à son bord antérieur et sur les côtés, un peu vers le haut, une paire de longues apophyses chitinisées, terminées par

une pointe renflée, qui vont fort en avant à l'intérieur de l'abdomen (Pl. III, Fig. 9, *b.a*) et servent de point d'insertion à des muscles. Il est facile de distinguer dans cet ovipositeur un neuvième tergite (Pl. III, fig. 7, 8 et 9, IX) et un neuvième sternite (Pl. III, fig. 7, 8 et 9, IX') tous deux faiblement chitinisés. Ils sont unis sur les deux premiers tiers de leur longueur, puis se laissent séparer par une bande plus chitinisée recouverte de soies et légèrement fendue à l'extrémité postérieure, là où elle passe au-dessus des ouvertures presque confondues en un seul orifice en fer à cheval (Pl. III, fig. 7, *o*) de l'anus et de l'oviducte : cette bande doit être regardée comme un dixième tergite (Pl. III, fig. 7, 8 et 9, X).

C'est du bord antérieur du neuvième tergite que se détache une paire de très longues baguettes postérieures (Pl. III, fig. 9, *b.p*) intra-abdominales.

Chapitre II.

Recherches sur l'anatomie et le développement de l'armure génitale des Lépidoptères mâles.

Les espèces de Lépidoptères mâles étudiées dans ce travail sont : *Bombyx mori*, *Saturnia pyri*, *Papilio machaon*, *Acherontia atropos*, *Sphinx convolvuli* et *Pieris brassicæ*.

Bombyx mori Linné ♂.

Téguments. — L'abdomen du *Bombyx mori* mâle adulte est complètement recouvert d'écailles et de poils blancs très épais, qui ont été arrachés sur la plupart des figures.

On compte huit tergites visibles extérieurement; le premier est très étroit; les cinq suivants vont en s'élargissant jusqu'au sixième inclusivement; le septième est rétréci; le huitième est vaste et arrondi au bord postérieur (Pl. III, fig. 10, VIII). Ils se recouvrent d'avant en arrière et sont unis par des membranes.

Les sternites présentent une disposition identique : le premier manque tout à fait; le second est assez étroit; les autres sont larges; le huitième (Pl. III, fig, 11, VIII' ; Pl. IV, fig. 1, VIII') est disposé en forme de croissant à son bord postérieur qui se replie en une

membrane chitinisée allant rejoindre un neuvième urite invaginé et profondément modifié qui porte de chaque côté un petit diverticule recourbé (Pl. III, fig. 11, *y*) en forme de crochet dirigé vers l'arrière.

Squelette génital. — Les stigmates sont situés dans une membrane tergo-sternale.

Le neuvième urite est profondément modifié et complètement invisible sans dissection. Son tergite ne s'articule pas directement avec son sternite ; ils sont unis par une membrane assez lâche.

Ce neuvième tergite, vu par dessus (Pl. III, fig. 12 Aa, IX; Pl. IV, fig. 1, IX), paraît étroit, de largeur irrégulière ; il s'enroule, de chaque côté, sur lui-même et se termine en une pointe bifide. Au centre, il offre une ancoche antérieure et s'étend en arrière, après une sorte d'étranglement, en une expansion que l'on peut regarder jusqu'à son tiers postérieur comme deux parties symétriques juxtaposées et unies l'une à l'autre sur la ligne médiane par une membrane légèrement chitinisée. En avant, une membrane unit ce tergite au précédent; postérieurement, de chaque côté, une autre membrane le relie à la région supérieure du bord antérieur d'appendices qui seront décrits plus loin sous le nom de valves. Faisant suite postérieurement à l'expansion centrale et unie à elle par une articulation membraneuse, se trouve une sorte de fer à cheval fortement chitinisé (Pl. III, fig. 10 et 11, X) l'*uncus* que je considère, grâce à son mode de développement, comme un dixième tergite, qui présente en arrière de chaque côté une nodosité (Pl. III, Fig. 12 Aa et Ab, *t*); inféro-antérieurement, la même expansion se prolonge directement en un autre fer à cheval (Pl. III, fig. 10, 11 et 12 Ab, X') recourbé, également chitinisé, le *scaphium* qui doit être regardé comme un dixième sternite ; c'est entre ces deux mâchoires que débouche l'anus (Pl. III, fig. 10, 11 et 12 Ab, *a*).

Le neuvième sternite se présente comme une étroite lame courbe à deux feuillets soudés sur toute la longueur de leur bord antérieur ; il est concave en arrière et émet en avant une apophyse creuse médiane (Pl. III, fig. 12 B, *s*) en forme de manche de raquette, le *saccus*, qui sert à des insertions musculaires. Une membrane unit sa lame inférieure au huitième sternite. La lame supérieure est soudée latéralement à deux pièces, les valves (Pl. III, fig. 12 B, *v*) qui seront décrites plus loin, et se prolonge dans sa région médiane en une membrane post-segmentaire de fermeture irrégulièrement chitinisée qui entoure le pénis, formant au-dessus de lui une paire de petites

apophyses médianes creuses et aplaties dirigées en arrière et à face supérieure membraneuse, puis rejoint le bord inférieur du dixième sternite.

Les valves, très grandes chez cette espèce de Lépidoptères, sont, comme il vient d'être dit, des appendices latéro-postérieurs creux du neuvième sternite unis en dedans, à leur base, par le bord de leur paroi interne à la membrane d'occlusion ; elles sont disposées en un cornet à pointe postérieure recourbée en crochet.

Au point d'émergence du pénis (Pl. III, fig. 12 B, *o.g*), la membrane ceinture ce tube chitinisé et s'unit à lui, au tiers antérieur de celui-ci (Pl. III, fig. 12 C, *p*). Cet organe reçoit par un orifice ovalaire, à la face supérieure de son extrémité antérieure renflée, le canal éjaculateur. En arrière, la chitinisation du pénis diminue; il prend l'aspect d'une corolle membraneuse à paroi profondément invaginée.

Musculature. — Des muscles tergo-longitudinaux s'étendent du bord antérieur de chaque tergite au bord antérieur du suivant ; ils sont formés d'un nombre variable de faisceaux assez largement espacés et dépassent le bord latéral du tergite pour s'insérer en partie sur la membrane tergo-sternale. Ils ne vont pas au-delà du bord antérieur du huitième urite, du moins avec leur structure normale. De ce bord antérieur, part un fort faisceau unique, représenté coupé sur la Pl. IV, fig. 1, qui va s'insérer au bord antérieur du neuvième.

Des muscles tergo-obliques se détachent de la face interne de chaque urite jusqu'au septième et vont rejoindre le bord antérieur du suivant.

Les muscles sterno-longitudinaux présentent une disposition identique à celle des tergo-longitudinaux ; à partir du bord antérieur du septième urite, ils perdent leur disposition normale ; c'est ainsi que celui du septième sternite ne possède que trois gros faisceaux : le faisceau externe va rejoindre le huitième sternite, en s'infléchissant légèrement vers la ligne médiane du corps ; le moyen, dont l'insertion antérieure se confond avec celle du faisceau externe, est encore bien plus oblique et va rejoindre la membrane intersegmentaire ; il en est de même du faisceau interne qui reste longitudinal. Un muscle externe et court va du huitième sternite au bord antérieur du neuvième ; un autre, plus allongé, s'étend antéro-obliquement, du moins à l'état de repos de l'armure, du bord antérieur du huitième sternite au bord latéral du *saccus* du neuvième sternite.

Les muscles tergo-sternaux sont très atrophiés et se composent simplement de légers tractus musculaires ; ils n'ont pas été représentés sur la Pl. IV, fig. 1.

De la face supérieure du huitième sternite se détache cependant un muscle tergo-sternal très élargi qui rejoint le bord externe du neuvième. Un autre s'étend du bord postéro-latéral du huitième tergite jusqu'au bord postéro-latéral du neuvième ; ce dernier est représenté coupé (Pl. IV, fig. 1).

Du bord postérieur de la région transversale du neuvième tergite, se détache encore, de chaque côté, un muscle qui va se perdre entre les deux feuillets de *l'uncus*.

Le pénis est mû par trois paires de faisceaux musculaires longitudinaux qui s'insèrent à la face inférieure de sa base et vont rejoindre la membrane chitinisée située en dessous de l'orifice génital, tandis qu'un muscle de renforcement, de chaque côté, enserre le pénis et confond son insertion inférieure avec celle des précédents.

Système nerveux. — La chaîne ventrale est double dans toute sa longueur.

Les ganglions abdominaux normaux présentent chacun deux paires de nerfs qui vont rejoindre les muscles du segment à la hauteur duquel ils se trouvent; la paire antérieure est volumineuse, la postérieure plus grêle. Le dernier ganglion normal innerve ainsi le cinquième zoonite abdominal.

Du milieu environ de chaque région interganglionnaire, part une paire de nerfs qui innerve la membrane tergo-sternale, et émet près de son extrémité une branche qui va se souder à la première paire de nerfs portée par le ganglion suivant.

Le dernier ganglion abdominal, formé par coalescence de plusieurs ganglions normaux, est ovalaire; son volume n'est guère plus considérable que celui des précédents. Il émet six paires de nerfs latérales, sans compter une paire terminale postérieure que l'on doit regarder comme le prolongement des cordons nerveux de la chaîne.

La première paire de nerfs part de la région tout à fait antérieure du ganglion; elle est volumineuse et va se ramifier dans le tergo-longitudinal du sixième urite, après avoir émis deux petites branches qui innervent le sterno-longitudinal du même segment.

Une deuxième paire plus grêle va rejoindre la membrane tergo-sternale du septième urite; une branche de ce nerf s'anastomose au nerf précédent.

Une troisième paire volumineuse, forte, aboutit au tergo-longitudinal du septième urite et émet sur son parcours une branche pour le sterno-longitudinal du même segment.

La quatrième est viscérale et innerve les téguments du huitième urite.

Une cinquième plus forte passe au-dessous du sterno-longitudinal du huitième urite qu'une de ses branches innerve, et atteint le faisceau tergo-longitudinal unique et les téguments du huitième tergite.

Une sixième paire très grêle s'étend pour ainsi dire de la base des cordons postérieurs qui vont aux cerques, passe au-dessus du sterno-longitudinal du huitième et innerve le muscle coupé (Pl. IV, fig. 1) qui s'étend du huitième urite au neuvième, pendant qu'une branche moins importante et postérieure aboutit aux muscles de l'intérieur des valves.

La paire de cordons suivante, beaucoup plus volumineuse, est le prolongement de la chaîne et va se perdre dans les masses musculaires du dixième urite; elle innerve les muscles du neuvième tergite et, sur son parcours, émet deux branches, une première viscérale, une deuxième qui se ramifie en plusieurs branches secondaires dans les muscles extenseurs du pénis, autour de l'orifice antérieur intra-abdominal de celui-ci, tandis que le tronc principal se prolonge dans les faisceaux du muscle longitudinal du neuvième urite et qu'un filet s'étend le long du bord antérieur du neuvième sternite.

Développement. — J'ai pu suivre le développement des derniers segments abdominaux du *Bombyx mori* mâle pendant la vie nymphale. A cette période, le tégument tout entier est membraneux : il se chitinisera seulement après que l'armure aura pris sa forme définitive, au moment où le papillon sera sur le point de percer le cocon.

Chez la chrysalide encore jeune apparaît, au milieu de l'ébauche du huitième urite (Pl. IV, fig. 2 et 3, VIII) disposée en un bourrelet régulièrement circulaire, une sorte de rosace dans laquelle peuvent déjà se distinguer les rudiments des pièces génitales. A la région supérieure, le rectum (Pl. IV, fig. 2 et 3, *r*), portant à son extrémité l'orifice anal, fait une forte saillie. Au-dessus de lui, l'ébauche des neuvième et dixième tergites (Pl. IV, fig. 3, IX et X), disposée en un mamelon, présente de chaque côté un léger pli transversal qui sépare leurs deux rudiments. Inférieurement, le neuvième sternite (Pl. IV, fig. 2 et 3, IX′) forme également un mamelon de chaque

côté duquel se développent les valves (Pl. IV, fig. 2 et 3, *v*) solidement fixées à lui, comme deux ailes membraneuses courtes et épaisses. Entre le rectum, les valves et le neuvième sternite, s'étend une membrane aplatie, simplement mamelonnée en un point, au-dessous du rectum (Pl. IV, fig. 2, X') elle doit former l'ébauche du dixième sternite; au centre de cette membrane, un orifice circulaire livre passage à l'ébauche du pénis (Pl. IV, fig. 2 et 3, *p*), tige creuse terminée par un orifice cupuliforme plissé.

A une période plus avancée du développement, les valves (Pl. IV, fig. 4, *v*) augmentent de dimensions tout en conservant leur forme primitive, le rectum (Pl. IV, fig. 4, *r*) se renfle à son extrémité et le dixième sternite se différencie plus nettement comme un bourrelet infra-rectal.

A un stade ultérieur, les valves (Pl. IV, fig. 5, *v*) se sont allongées en une pointe effilée et l'ébauche du dixième sternite montre, dès maintenant, ses rapports définitifs avec les neuvième et dixième tergites.

Au moment où les téguments commencent à se chitiniser, le dixième urite (*uncus* et *scaphium*) a pris l'aspect (Pl. IV, fig. 6) qu'il aura chez le Papillon, aspect qui ne rappelle plus que de loin l'origine segmentaire, bien que le mode de développement de ces parties et leur situation leur donne réellement la valeur morphologique d'un dixième zoonite abdominal plus ou moins atrophié. C'est à la même période que se forme l'ébauche de l'apophyse antérieure du neuvième sternite; une extension de la membrane d'union du huitième au neuvième urite, le *saccus*, prend naissance du bord antérieur du neuvième sternite et se dirige en avant dans la cavité abdominale; la pièce définitive se trouve constituée (Pl. IV, fig. 7, *i*) par plicature inférieure des bords latéraux de cette expansion, puis coalescence sur la ligne médiane.

Enfin, à une période plus avancée encore, une chinitisation régulière commence à s'effectuer et les extrémités des valves ont pris la structure qu'elles auront chez l'adulte.

On pourrait croire, en consultant seulement l'anatomie de l'adulte, que les dixièmes tergite et sternite sont des chitinisations des parois de l'anus ; l'étude du développement démontre qu'il n'en est rien puisque ces organes sont déjà nettement différenciés dans leur forme et leur consistance définitives, alors que la saillie du tube digestif (Pl. IV, fig. 7, *r*) existe encore.

Saturnia pyri Borkh. ♂.

L'abdomen du *Saturnia pyri* mâle adulte est complètement couvert de poils bruns, épais, qui ont été arrachés sur les figures. Le premier anneau abdominal est incomplet : le sternite manque et le tergite est très court ; les cinq urites suivants sont tous également longs ; le septième et le huitième diminuent de nouveau ; tous se recouvrent d'avant en arrière et sont unis par des membranes intersegmentaires. Une membrane tergo-sternale, qui paraît à la loupe toute formée de petits plis longitudinaux garnis d'écailles, porte les stigmates (Pl. V, fig. 1, *s*) qui ne dépassent pas le septième anneau.

Le neuvième urite est invaginé dans le précédent; seul, le bord postérieur de son tergite est visible sur les côtés (Pl. V, fig. 1, IX); à sa partie supérieure, ce zoonite a la même largeur que les anneaux précédents ; latéralement il se resserre (Pl. V, fig. 3, IX); son sternite et son tergite sont soudés sans traces visibles d'articulation ; inférieurement, il présente une sorte de plaque losangique, le *saccus*, moins chitinisée que le tergite et dont la pointe antérieure sert de point d'insertion à des muscles puissants (Pl. V, fig. 3, *s*). Une membrane lâche unit le bord antérieur de cet urite au bord postérieur du précédent et elle est assez étendue pour permettre l'invagination de l'anneau tout entier à l'état de repos.

A son bord postérieur, le neuvième tergite porte, presque soudé à lui, un appendice conique (Pl. V, fig. 3, X), *l'uncus* ou dixième tergite, recourbé à sa pointe et terminé par un crochet bifide (Pl. V, fig. 2, X). A la face inférieure de cet appendice, se trouve l'orifice cordiforme de l'anus (Pl. V. fig. 2, *a*), dans une membrane qui part des bords de cette mâchoire et s'étend vers le bas jusqu'au bord postérieur du neuvième sternite différencié, sans qu'on puisse constater l'existence d'un *scaphium*, en se confondant sur les côtés avec le feuillet interne de puissants appendices creux, les valves (Pl. V, fig. 1, 2 et 3, *v*).

A sa base, le feuillet externe de ces valves est relié par une membrane assez lâche au bord postérieur du neuvième urite ; leur feuillet interne est presque simplement membraneux. Entre leurs deux feuillets, ces appendices donnent insertion à des muscles. Ces valves (Pl. V, fig. 4, Ba et Bp, *v*) se terminent postérieurement en un crochet mousse, mais donnent naissance, à leur face interne, vers le

milieu de leur bord inférieur, à un crochet plus aigu et très fortement chitinisé.

La membrane de fermeture dont il a été question plus haut ceinture complètement le pénis ; elle forme en ce point une ébauche de soutien chitinisée (Pl. V, fig. 2, 3, 4 Ca et Cb, *l*), assez étroite vers le bas, qui s'élargit latéralement et forme au-dessus de cet organe deux apophyses (Fig. G, *h*) aplaties et pointues à double feuillet (Pl. V, fig. 4 Ca et Cb, *r*), qui n'ont qu'un point commun, à leur base, sur la ligne médiane supérieure.

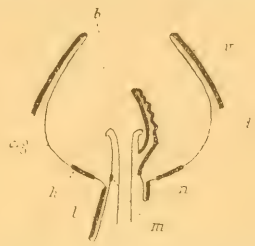


Fig. A. — Coupe horizontale schématique de l'extrémité abdominale postérieure du *Saturnia pyri* ♂ : *b*, balanus du pénis ; *c.g*, conduit génital ; *d*, épine dentée du pénis ; *h*, bague externe du pénis avec ses apophyses postérieures ; *l*, apophyse antérieure de la bague interne du pénis ; *m*, anneau complet du pénis ; *n*, bague interne du pénis ; *v*, valves.

Le bord postérieur de cette bague externe s'invagine en une nouvelle bague interne (Fig. G, *n*) chitinisée (Pl. V, fig. 4 D, *i*) qui émet un prolongement apophysaire inféro-antérieur gauche (Fig. G, *l*) et s'unit par une membrane très étroite, le *balanus* (Pl. V, fig. 4 Ca et E, *p*), au pénis qui doit être regardé comme la continuation du canal éjaculateur membraneux fortement plissé à son extrémité postérieure et évaginé jusqu'à son articulation avec la bague (Pl. V, fig. 3 et 4 Ca, *i*) où il se chitinise suivant un anneau complet (Fig. G, *m*) irrégulièrement large (Pl. V, fig. 4 E, *u*), fort surtout du côté gauche où il se prolonge postérieurement en une épine (Fig. G, *d*) dentée (Pl. V, fig. 4 Ca et E, *d*) très dure et noirâtre.

Papilio machaon Linné ♂.

Après avoir arraché les poils et les écailles de l'extrémité postérieure abdominale du *Papilio machaon* mâle adulte, le neuvième tergite paraît indépendant du sternite qui, sur les côtés, passe en dedans de lui en se juxtaposant sans soudure à sa face interne et n'est lié à lui qu'à la base de l'*uncus* (Pl. V, fig. 5, X). Ce dixième tergite, de forme un peu contournée et effilé à son extrémité en une pointe recourbée, est intimement soudé avec le neuvième ; on peut à peine distinguer entre eux une légère ligne de démarcation. Le neuvième sternite présente un *saccus* (Pl. V, fig. 5, *s*) large et assez court ; sa membrane post-segmentaire offre, sur toute la longueur du

bord postérieur de celui-ci, depuis sa soudure avec le tergite jusqu'au point d'attache supérieur de la valve latérale, une bande assez fortement chitinisée.

L'anus (Pl. V, fig. 5, *a*) s'ouvre au-dessous de l'*uncus* entre deux petites plaques latérales chitinisées du *scaphium* (Pl. V, fig. 5, *sc*) qui se continue ensuite en une simple membrane.

Le pénis (Pl. V, fig. 5, *p*) est très volumineux et passe à travers cette membrane ; il n'a pas autour de lui, comme chez le *Saturnia pyri*, d'organe chitinisé protecteur. Les valves (Pl. V. fig. 5, *v*) sont triangulaires et fortes ; elles offrent à la face interne une excroissance en dent de scie fixée tout le long de leur arête inférieure.

Acherontia atropos Linné ♂

L'*Acherontia atropos* mâle adulte porte un grand nombre de poils et d'écailles qu'il est nécessaire d'arracher pour l'étude de l'abdomen. Les écailles sont surtout disposées sur la membrane qui porte les stigmates. On trouve huit tergites tous bien développés et à peu près également larges, se laissant postérieurement dépasser par les valves du neuvième; les segments moyens sont cependant un peu plus volumineux que les autres. La disposition des valves donne à la région postérieure de l'abdomen une forme conique.

Inférieurement, le septième sternite est un peu moins large que les précédents; quant au huitième (Pl. V, fig. 7, VIII'), il est très étroit dans sa partie médiane et s'élargit latéralement (Pl. V, fig. 6, VIII'): c'est le dernier visible, non modifié. Le neuvième n'apparaît qu'à la dissection; son tergite et son sternite sont soudés sur le bord latéral, très étroit; le tergite (Pl. V, fig. 8, IX) est large, mamelonné et se prolonge en un *uncus* (Pl. V, fig. 8, X) ou dixième tergite terminé par une pointe unique et allongée; cet *uncus* présente une membrane de fermeture inférieure, à la base antérieure de laquelle se trouve situé l'anus (Pl. V, fig. 8, *a*); le *scaphium* (Pl. V, fig. 8, *sc*) ou dixième sternite est en grande partie membraneux, mais une bande (Pl. V, fig. 8, *sc*) chitinisée bien nette, qui se détache de la base de l'*uncus*, entoure ce *scaphium* comme une bague et se prolonge en une zone longitudinale inférieure, au-dessous de cet organe, dans toute sa longueur. La membrane du *scaphium* se continue inféro-verticalement en avant; elle présente quelques points chitinisés et, au milieu de ses replis, livre passage au pénis (Pl. V, fig. 8, *p*).

Celui-ci est très allongé, cylindrique, un peu évasé aux deux bouts, surtout postérieurement, où il se termine en une sorte de *balanus*.

Les valves (Pl. V, fig. 8, *v*) sont soudées latéralement au neuvième sternite à son bord interne qui s'élargit en bas en un *saccus* (Pl. V, Fig. 8, *s*) très développé. Ces valves sont triangulaires, fortes et, à leur base, présentent sur leur bord inférieur un double crochet interne (Pl. V, fig. 8, *c*) fortement chitinisé.

Sphinx convolvuli Linné ♂.

Chez le *Sphinx convolvuli* mâle adulte, les poils et les écailles abdominales enlevés, on voit, à la dissection, que le neuvième sternite (Pl. V, fig. 9, IX',) est soudé au tergite; il n'offre pas de *saccus*; les valves (Pl. V. fig. 9, *v*) sont soudées au sternite et de forme ovalaire; elles portent à leur base un crochet interne bifide. Latéralement, à la face supérieure du neuvième tergite, se détache, de chaque côté de son bord postérieur, une fort belle touffe de poils blancs et longs (Pl. V, fig. 9, *c*).

L'*uncus* (Pl. V, fig. 9, X) n'a qu'une pointe assez mousse, au-dessous de laquelle s'ouvre l'anus; comme chez l'*Acherontia atropos*, le *scaphium* présente une bande latéro-verticale chitinisée à la base du dixième tergite et, de plus, une bande horizontale médiane inférieure. Cette zone très chitinisée, faisant le tour de la région postérieure du dixième sternite, atteint presque l'anus.

Le pénis (Pl. V, fig. 9, *p*) est volumineux et assez court.

Pieris brassicæ Linné ♂.

Chez le *Pieris brassicæ* mâle adulte, le neuvième sternite abdominal (Pl. V. fig. 10, IX) est soudé au tergite : l'*uncus* (Pl. V, fig. 10, X) est très allongé et pointu; au-dessus de lui s'ouvre l'anus (Pl. V, fig 10, *a*) à l'extrémité d'un *scaphium* (Pl. V, fig. 10, *sc*) simplement membraneux.

Au neuvième sternite, se trouve un *saccus* spatuliforme (Pl. V, fig. 10, *s*) assez étendu.

Les valves (Pl. V, fig. 10, *v*) sont triangulaires avec une ancoche à l'angle postéro-supérieur; on ne trouve pas de crochets à l'intérieur de ces valves, qui sont entièrement lisses.

Le pénis (Pl. V, fig. 10, *p*) qui a une forme un peu irrégulière

et qui est très renflé à son extrémité distale, s'ouvre au milieu d'une membrane qui se chitinise par plaques et notamment immédiatement au-dessous de cet organe, point où l'on observe un vrai crochet (Pl. V, fig. 10, *d*) très proéminent.

Chapitre III.

Conclusions.

La grande uniformité de structure de l'abdomen des Lépidoptères permet d'homologuer, dans chaque sexe et sans difficulté, les unes avec les autres, les pièces génitales des diverses espèces. Les mêmes parties se retrouvent toujours ; leurs dispositions et leurs dimensions seules diffèrent.

L'abdomen femelle d'un type quelconque de cet ordre laisse toujours reconnaître les grandes lignes de la constitution sur laquelle toutes les autres armures semblent avoir pris modèle. Partout on retrouve sept urites d'aspect normal, — le premier sternite faisant cependant défaut, — visibles sans dissection, seuls pourvus de stigmates et suivis de trois autres anneaux anormaux adaptés aux fonctions génitales et toujours atrophiés. Les stigmates, portés par une membrane latérale tergo-sternale, ne dépassent pas le septième urite.

Le huitième segment abdominal, bien étudié par Burmeister — qui commet néanmoins une erreur quand il attribue seulement neuf anneaux à l'abdomen femelle des Lépidoptères, — affecte une disposition spéciale : le tergite peut être unique, c'est le cas général, ou dédoublé en moitiés latérales et symétriques comme chez le *Bombyx mori ;* le sternite est souvent soudé au tergite, mais, d'autres fois, simplement articulé avec lui : c'est toujours au point de contact de ces demi-anneaux qu'est fixée de chaque côté, tantôt par suture, tantôt par articulation, la baguette antérieure intra-abdominale due, comme je l'ai indiqué, à une invagination de l'hypoderme.

Le neuvième et le dixième urites dont les contours respectifs n'avaient pas encore été nettement délimités, — l'homogénéité de la région décrite dans ce travail comme neuvième urite n'avait même pas été reconnue, — sont toujours soudés l'un à l'autre, du moins chez l'adulte ; mais il est facile, en observant les stades nymphaux, de reconnaître les parties qui appartiennent à l'un et à l'autre de ces

urites. Les baguettes postérieures intra-abdominales dépendent du neuvième anneau et font corps, de chaque côté, avec le tergite et le sternite à leur point de contact ; elles sont formées, comme les baguettes antérieures, par une invagination hypodermique.

Le dixième tergite, en forme de calotte hémisphérique presque entièrement fendue suivant l'axe vertical, protège l'anus placé ainsi entre deux valves protectrices, immédiatement au-dessous de lui; le dixième sternite manque toujours chez les espèces que j'ai étudiées (1).

Je dois faire remarquer à ce propos que le schéma (Fig. B) donné par Kolbe de l'abdomen femelle des Papillons est tout à fait inintelligible ; du reste, l'ouverture sexuelle ne se trouve jamais placée, comme le prétend cet observateur, entre le huitième et le neuvième sternites, mais entre le neuvième et l'orifice anal, et elle est toujours indépendante de celui-ci, contrairement à l'opinion généralement admise. Cet orifice de l'oviducte est de formation secondaire; sa position derrière le neuvième sternite est une particularité acquise qui appartient en propre à l'ordre des Lépidoptères. L'ouver-

(1) Jackson, qui a étudié le développement des organes génitaux femelles de la *Vanessa Io* a rencontré, chez la larve de ce Lépidoptère, deux dépressions linéaires externes, l'une au huitième sternite, l'autre au neuvième, correspondant chacune vers l'intérieur du corps, à une paire de vésicules invaginées de l'hypoderme. On ne trouve, au contraire, qu'une seule dépression chez le mâle et elle est placée à la face ventrale du neuvième anneau abdominal.

Durant la période de repos qui précède la formation de la pupe, les vésicules antérieures s'agrandissent, s'allongent et se confondent en une vésicule unique. La région antérienre de cette vésicule devient la poche copulatrice, la postérieure, le réceptacle séminal. Cette poche copulatrice se soude bientôt, en avant, avec les oviductes larvaires fixés par leur extrémité postérieure, comme Herold et Bessels (2) l'ont depuis longtemps constaté, au centre du bord postérieur du septième zoonite abdominal.

Par les progrès du développement, la poche et le réceptacle restent seuls en rapport avec l'ouverture externe primitive du huitième urite, tandis que les oviductes s'accroissent vers l'arrière et forment un tube unique dépassant bientôt les vésicules du neuvième segment qui deviennent des glandes sébacées. Cet oviducte qui reçoit, du reste, par un conduit commun le produit de ces glandes, progresse jusqu'à se terminer immédiatement au-dessous de l'anus. Une paire de glandes odoriférantes, découvertes par Siebold, dont les orifices latéraux sont très voisins de l'ouverture de l'oviducte, se développe souvent comme des invaginations de l'hypoderme.

Les neuvième et dixième urites primitifs subiraient, d'après Jackson, depuis la phase de chenille jusqu'à celle de papillon, une régression progressive, s'atrophiraient et se confondraient avec la membrane pour laisser la place à une formation nouvelle due au développement d'un pli hypodermique en forme de calotte, que j'ai suffisamment démontré, chez le *Bombyx mori*, appartenir au dixième tergite, pendant que persiste, soudé à lui, le neuvième urite tout entier.

(2) Bessels. — *Studien über die Entwicklung der Sexualdrüsen bei den Lepidopteren* Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XVII, 1867).

ture de la poche copulatrice qui, d'après Jackson, appartiendrait au huitième sternite, mais qui, chez l'adulte, débouche, comme j'ai eu l'occasion de l'observer, à travers la membrane intersegmentaire du septième sternite au huitième, se trouve donc être en quelque sorte, d'après le processus de formation indiqué plus haut, l'homologue de l'orifice génital des autres Insectes dont il occupe, du reste, la place habituelle.

L'uniformité de structure des derniers segments abdominaux constatée chez la femelle, peut également s'appliquer au mâle dont l'abdomen porte toujours huit anneaux normaux — le premier sternite étant absent — et deux autres différenciés en vue de la fonction génitale ; les stigmates ne dépassent pas le septième.

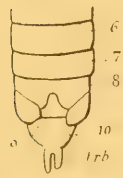


Fig. B. — Abdomen d'un papillon ♀ d'*Agrotis pronuba* vu par dessous (d'après Kolbe) : 6, 7, 8, 9, 10, urites ; entre le huitième et le neuvième anneau, se trouve l'ouverture sexuelle ; *trb*, tube à ponte à deux valves.

Le neuvième urite est seulement visible à la dissection ; son tergite et son sternite peuvent être articulés ou soudés l'un avec l'autre. Le sternite porte, en avant, un appendice médian, spatuliforme, destiné à donner insertion à des muscles ; Baker lui a donné le nom de *saccus*, et j'en ai indiqué le mode de développement comme expansion antérieure intra-abdominale du neuvième sternite.

Derrière le neuvième tergite se trouve un appendice généralement conique qui protège l'anus ; c'est l'*uncus* que je regarde comme un dixième tergite. Baker le réunit et le confond avec le neuvième ; Gosse, sans lui donner l'importance d'un demi-anneau, préfère le considérer comme un appendice de ce même tergite ; seul Cholodkovsky lui accorde sa valeur réelle de tergite protecteur de l'anus. Au-dessous de cet orifice, on observe un autre demi-anneau, le *scaphium*, auquel sa situation donne la valeur d'un dixième sternite ; il complète le circuit protecteur de l'anus et protège l'organe génital externe. Ce sternite s'articule avec le dixième tergite d'une façon plus ou moins directe ; il est parfois complètement atrophié ou caché par des replis membraneux ; telle est, sans doute, la raison pour laquelle les auteurs ont jusqu'ici méconnu sa véritable signification morphologique.

Le pénis est toujours situé entre le neuvième et le dixième sternites ; il est long, tubiforme, plus ou moins renflé à son extrémité

distale et se continue antérieurement en un canal éjaculateur membraneux. Il est protégé par une paire de valves latérales, appendices creux, très développés qui, par leur bord antéro-externe, prennent insertion sur le neuvième sternite ; ces valves se continuent par leur bord antéro-interne en une membrane lâche qui ceinture le pénis et présente souvent autour de lui des renflements, des expansions ou des crochets parfois très développés. C'est donc une erreur d'observation qui fait dire à Burmeister que, chez l'*Euryades* mâle, les valves appartiennent au huitième urite et que le pénis a la valeur morphologique d'un neuvième anneau.

L'abdomen femelle et l'abdomen mâle des Lépidoptères comprennent donc l'un et l'autre dix anneaux : le huitième est normal chez le mâle; dans le sexe femelle, au contraire, il offre une structure particulière et porte latéralement, au point d'union du tergite et du sternite, une paire d'appendices intra-abdominaux, les baguettes antérieures qui sont articulées ou soudées avec lui et dont l'extrémité libre sert à des insertions musculaires.

Le neuvième anneau, atrophié chez la femelle, se confond chez les formes adultes, avec le suivant; il porte lui aussi une paire d'appendices intra-abdominaux intimement soudés à lui au point d'union du tergite et du sternite, les baguettes postérieures, dont le rôle est identique à celui des baguettes antérieures. Cet anneau est très nettement différencié, au contraire, chez le mâle; il offre, chez toutes les espèces, la même structure fondamentale et porte toujours un *saccus*.

C'est au delà du neuvième sternite que, dans les deux sexes, débouche le conduit génital, membraneux chez la femelle, tandis qu'il est chitinisé chez le mâle en un pénis creux de structure compliquée; ce pénis est entouré d'organes de protection divers, les uns très fixes, tels que les valves qui continuent le bord postérieur du neuvième sternite, les autres plus variables, dus à des différenciations de la membrane intersegmentaire du neuvième sternite au dixième, membrane qui ceinture ce pénis.

Quant au dixième et dernier anneau abdominal, il est atrophié, toujours privé de sternite chez la femelle et souvent chez le mâle; il ne porte jamais d'appendices : c'est un anneau anal.

DEUXIÈME PARTIE

Chapitre I

Recherches sur l'organisation de l'armure génitale des Coléoptères femelles.

Les types de Coléoptères femelles spécialement étudiés dans ce travail sont l'*Hydrophilus piceus*, le *Batocera rubus*, les *Dytiscus marginalis* et *Herbeti*.

Hydrophilus piceus Linné ♀.

L'abdomen de l'*Hydrophilus piceus* femelle adulte est glabre ; il possède huit urites ; les sept premiers sont normaux et visibles à l'extérieur, sans dissection, après arrachement des élytres et des ailes. Les tergites sont bruns, assez faiblement chitinisés et juxtaposés les uns aux autres : le sixième (Pl. VI, fig. 1, VI) présente une partie centrale membraneuse en forme de trèfle, le suivant (Pl. VI, fig, 1, VII) moins large et enchassé dans une membrane, offre également une zone longitudinale médiane moins chitinisée. Quant au dernier (Pl. VI, fig. 1, VIII), caché sous les précédents à l'état de repos, il n'est chitinisé qu'à son bord antérieur puis suivant une couronne ouverte qui s'étale à sa face supérieure.

L'anus débouche au bord postérieur de ce huitième tergite par un orifice membraneux large, légèrement chitinisé au bord inférieur.

Les sternites sont reliés aux tergites par une membrane qui porte les stigmates ; ceux-ci s'arrêtent au cinquième urite.

Le premier sternite manque, les autres sont fortement chitinisés, d'un noir brillant ; le septième (1) est invaginé dans le sixième à l'état de repos, le huitième irrégulièrement chitinisé lui succède, uni à lui par une membrane intersegmentaire (Pl. VI, fig, 1 et 2, *n'*) ; ce dernier porte à son bord postérieur mamelonné deux apophyses simples, courtes, dirigées en arrière (Pl. VI, fig. 1 et 3, *i*), armées

(1) Si Lacaze-Duthiers eut étudié les parties molles et surtout la musculature et l'innervation, il eut reconnu que la petite région chitinisée prise par lui pour le septième sternite tout entier, n'en est que la région antérieure un peu différenciée.

à leurs extrémités de poils sensitifs, cachées par le huitième urite et deux autres apophyses latérales plus longues (Pl. VI, fig. 1 et 3, *e*) également terminées par des poils sensitifs.

Il est bien certain que Kolbe a tort quand il donne à ces derniers appendices le nom de cerques, car ils n'appartiennent pas au septième tergite, mais bien au septième sternite; la musculature de leur base le prouve, car sur la base de chacun d'eux s'insère un muscle tergo-sternal et un sterno-longitudinal. Ce sont donc des sortes de styles, bien que Verhoeff prétende que les styles sont toujours fixés au neuvième sternite; le seul argument que puisse donner, du reste, cet auteur qui s'est occupé de la question, pour soutenir que ces appendices ne sont pas des cerques, c'est que les cerques doivent appartenir toujours, quand ils existent, au dixième urite.

C'est après le septième sternite que s'ouvre l'oviducte simplement membraneux. L'articulation tergo-sternale du huitième urite a lieu au point *x* (Pl. VI, fig. 3); elle est assez lâche, grâce à la présence d'une membrane d'union.

On trouve donc chez ce type huit urites complets; l'anus est placé en arrière du huitième tergite, tandis que l'oviducte débouche après le septième sternite.

Batocera rubus Fabr. ♀.

L'abdomen du *Batocera rubus* femelle adulte (Pl. VI, fig. 4) porte des poils assez longs; il offre aussi sept urites visibles à l'extérieur, les élytres et les ailes enlevées, et un huitième qui ne devient apparent qu'à l'état d'activité. Au repos, le septième tergite, plus long que les précédents, recouvre complètement le huitième auquel il est uni par une membrane intersegmentaire (Pl. VI, fig. 4, *m*) assez étendue. Ce huitième tergite présente à son bord postérieur un certain nombre de longs poils qui doivent jouer un rôle sensitif, et c'est au-dessous de ce bord postérieur que s'ouvre l'orifice (Fig. C, *a*) du rectum (Fig. C, *r*).

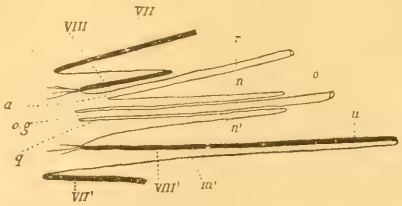


Fig. C. — Coupe schématique verticale longitudinale médiane de l'extrémité postérieure de l'abdomen du *Batocera rubus* ♀ adulte : VII, VIII, tergites; VII', VIII', sternites; *a*, anus, *m'*, membrane intersegmentaire du septième sternite au huitième; *n*, *n'*, membrane post-segmentaire du huitième urite; *o*, oviducte; *o.g*, orifice génital; *q*, ovipositeur; *r*, rectum; *u*, apophyse antéro-interne du huitième sternite.

Le premier sternite manque. Le septième se termine en demi-cercle au bord postérieur; lui faisant suite, se trouve une membrane (Pl. VI, fig. 4 et 5, *m*) blanche et forte qui va s'insérer sur le bord antérieur du huitième sternite et émet en ce point une longue apophyse médiane (Fig. C, *u*) primitivement creuse et fortement chitinisée qui s'avance en avant, à l'intérieur de l'abdomen, jusqu'au cinquième anneau. Le huitième sternite est irrégulièrement chitinisé, terminé par un bord postérieur légèrement ancoché, garni de poils sensitifs, et s'unit solidement sur les côtés avec le tergite correspondant; le bord postérieur des deux régions se replie à l'intérieur puis en avant en un étui membraneux très long et très faible qui va rejoindre tout le tour du bord antérieur de l'ovipositeur.

Cet ovipositeur est un tube allongé (Pl. VI, fig. 6 et 7) jaunâtre, avec des zones linéaires de chitinisation et porte de chaque côté, à son bord postérieur, un disque oblique (Pl. VI, fig. 6 et 7, *d*) du milieu duquel émerge un petit appendice massuliforme (Pl. VI, fig. 6 et 7, *i*) couvert de petits poils sensitifs; la surface du disque est, elle aussi, garnie de ces poils. C'est entre ces disques latéraux, tout à fait à l'extrémité du canal, que s'ouvre le conduit génital membraneux par un orifice légèrement frangé.

Ainsi, chez ce type, l'anus se trouve dans la même situation que chez l'*Hydrophilus piceus*, mais l'oviducte, terminé par un ovipositeur, débouche après le huitième sternite.

Dytiscus marginalis Linné ♀.

Le *Dytiscus marginalis* femelle adulte offre un abdomen formé de huit tergites visibles à l'extérieur, peu chitinisés et se recouvrant légèrement d'avant en arrière; le dernier, plus long que les précédents, se termine par un bord postérieur hémi-circulaire. Un neuvième urite dont le tergite seul est légèrement apparent à l'état d'activité des organes, lui fait suite. Les stigmates (Pl. VI, fig. 9, *s*) allongés et ciliés, s'étendent jusqu'au huitième et sont placés sur la membrane tergo-sternale au bord antéro-externe excavé de chaque tergite.

Les sternites sont jaunâtres et très fortement chitinisés; le premier est complètement atrophié; le second est divisé sur la ligne médiane par un prolongement du métathorax; les suivants, qui se recouvrent légèrement d'avant en arrière, vont en se raccourcissant jusqu'au sixième inclusivement; le septième est allongé et se termine par un

bord postérieur hémicirculaire ancoché à son centre ; le huitième est grand (Pl. VI, fig. 8 et 9, VIII') mais à peine visible sans dissection, invaginé qu'il est dans le précédent ; il est presque en totalité, sauf tout à fait en avant, divisé en deux moitiés latérales symétriques dont l'écartement et la faible chitinisation de la région moyenne permettent à l'ovipositeur de faire saillie au dehors à travers la fente ; son bord postérieur est cilié.

Le bord postérieur du septième sternite se replie supéro-antérieurement et se continue en une membrane seulement chitinisée sur une zone médiane longitudinale ; cette membrane va rejoindre le bord antérieur du huitième, du moins au centre, car, sur les côtés, elle s'insère obliquement à la face inférieure de ce sternite qui se trouve ainsi présenter, à la région antérieure, deux ailerons chitinisés libres à l'intérieur de l'abdomen, ailerons destinés à supporter des insertions musculaires.

Fig. D. — Disposition du huitième sternite chez le *Dytiscus Herbeti* ♀ adulte.

Le neuvième urite (1) est presque invisible sans dissection ; le tergite et le sternite sont intimement soudés et c'est immédiatement au-dessous du tergite étroit et court (Pl. VII, fig. 9, IX) divisé en deux moitiés par une ancoche à laquelle fait suite une ligne médiane blanchâtre, qu'est placé l'anus. La séparation tergo-sternale se trouve à la hauteur de la membrane d'union (Pl. VI, fig. 9, *l*) du huitième

(1) Chez le *Dytiscus pisanus* Cast., var. *Kunstleri* (var. ♀ nova) adulte, la région de l'armure ne diffère de celle du *Dytiscus marginalis* que par un moindre développement du neuvième tergite qui présente une disposition analogue, mais dont les formes sont bien plus grêles.

Il n'en est pas de même du *Dytiscus Herbeti* (specis nova) femelle adulte ; ici le huitième sternite, complètement divisé en deux moitiés latérales symétriques (fig. D) est de dimensions assez réduites et il est absolument glabre au bord postérieur. Le neuvième tergite, loin d'être complet, est formé de deux pièces latérales unies l'une à l'autre par une membrane et soudées comme chez le *marginalis* aux moitiés correspondantes du neuvième sternite ; ces pièces latérales (fig. E, IX') se recourbent en un crochet bifide terminé par un filament aponévrotique ; les moitiés du neuvième sternite (Fig. E, IX,) sont très grêles ; elles s'articulent à leur base antérieure avec les valves de l'ovipositeur Fig. E, *v*), mais celui-ci est plus allongé que chez le *marginalis* et sa base est d'une forme différente. L'oviducte présente jusqu'à son extrémité une ceinture chitinisée ; quant aux connexions membraneuses et aux rapports relatifs des organes, on observe absolument les mêmes dispositions que chez le *marginalis*.

tergite au neuvième, et cette membrane s'étend aussi sur le bord postérieur du huitième ; un repli (Pl. VI, fig. 9, *m*) de la même membrane se dirige antérieurement et unit de chaque côté le bord de la fente médiane du huitième sternite à la région moyenne de la face externe du neuvième (Pl. VI, fig. 9, IX') qu'elle suit dans toute sa longueur jusqu'à la base.

Une membrane (Pl. VI, fig. 9, *n*) unit l'un à l'autre les bords inférieurs des moitiés irrégulièrement ovalaires du neuvième sternite,

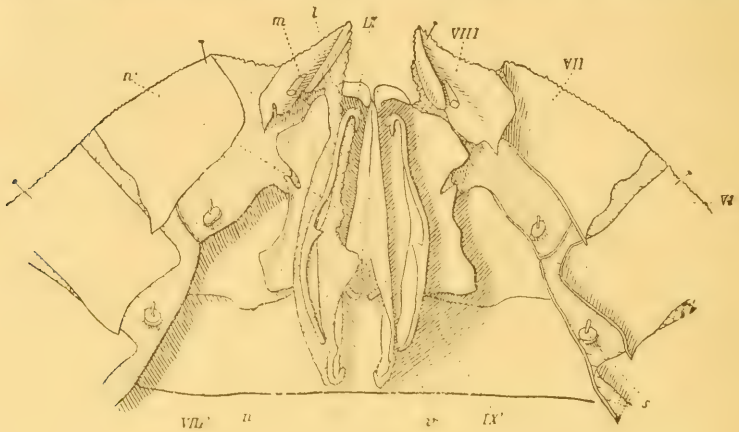


Fig. E. — Extrémité postérieure de l'abdomen du *Dytiscus Herbeti* ♀ ad. adulte, ouvert par dessus : VI, VII, VIII, IX, tergites ; VIII', IX', sternites ; *l*, membrane d'union du huitième sternite aux huitième et neuvième tergites ; *m*, membrane d'union du huitième sternite à la face externe du neuvième ; *n*, membrane d'union des bords inférieurs des moitiés du neuvième sternite entre eux et avec la base des valves de l'ovipositeur ; *n'*, membrane d'union des bords supérieurs des valves de l'ovipositeur ; *s*, stigmates ; *v*, valves de l'ovipositeur.

passe au-dessus de l'ovipositeur avec la base antérieure duquel elle offre des adhérences et se prolonge (Pl. VI, fig. 9, *n'*) entre les deux lames supérieures de celui-ci qu'elle relie l'une à l'autre.

Ainsi la tarière se trouve placée en entier au-dessous et, par le fait, en avant du neuvième sternite auquel elle s'articule seulement en deux points latéro-antérieurs par sa base bifide.

Inférieurement les moitiés de l'ovipositeur qui ne s'ouvre que par une fente inférieure médiane dans laquelle débouche l'oviducte (1), sont retenues l'une à l'autre dans le premier quart de leur longueur par une membrane à laquelle fait suite un opercule caréné origi-

(1) Kolbe place à tort cet orifice à la base même de l'ovipositeur.

nairement bivalve non visible dans les figures et qui peut obturer la fente de l'organe. La paroi de l'oviducte présente, à sa région postérieure, deux bandes longitudinales légèrement chitinisées.

Ainsi, chez ce type, l'anus s'ouvre après le neuvième tergite et l'oviducte, terminé par une tarière, après le huitième sternite.

Chapitre II

Recherches sur l'organisation de l'armure génitale des Coléoptères mâles.

Les espèces de Coléoptères mâles spécialement étudiées sont les *Dytiscus marginalis* et *Herbeti*, l'*Hydrophilus piceus*, le *Batocera rubus* et le *Melolontha vulgaris*.

Dytiscus marginalis Linné ♂.

Chez le *Dytiscus marginalis* mâle adulte, la région supérieure de l'abdomen ne devient visible qu'après arrachement des élytres et des ailes ; on voit alors huit tergites d'une teinte jaune brun, assez faiblement chitinisés et se recouvrant à peine ; une membrane jaune plissée qui les relie aux sternites (Pl. VI, fig. 11, *y*) porte des stigmates allongés et ciliés. Ces tergites ont tous, à quelque chose près, la même longueur ; le premier porte de longs poils à la face supérieure ; le septième (Pl. VI, fig. 11, VII) et surtout le huitième (Pl. VI, fig. 11, VIII) sont aussi pilifères : ces deux demi-anneaux offrent sur la ligne médiane longitudinale une bande blanchâtre moins chitinisée que les régions latérales. Le neuvième (Pl. VI, fig. 10, 11 et Pl. VII, fig. 1, IX) immédiatement au-dessous duquel s'ouvre l'anus (Pl. VI, fig. 10, *a*) est étroit et présente une bande analogue ; il se soude et se confond avec le neuvième sternite à la hauteur de la membrane d'union (Pl. VI, fig. 11 et Pl. VII, fig. 1, *l*) du huitième tergite au neuvième.

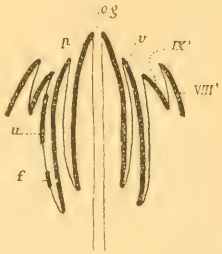


Fig. F. — Coupe horizontale schématique de l'extrémité postérieure de l'abdomen du *Dytiscus marginalis* ♂ adulte, au niveau du conduit génital : VIII', IX', sternites; *f*, pièce en forme de fourche; *o.g*, orifice génital; *p*, pénis; *u*, pièce ovalaire; *v*, valves.

Les sternites sont très durs et soudés entre eux, de teinte jaune foncé avec un bord postérieur très brun. Le premier manque, le second est interrompu à son centre par un prolongement du dernier anneau thoracique. Le huitième (1) ne montre guère sans dissection, sauf

Fig. G. — Disposition du pénis, vu de côté, chez le *Dytiscus Herbeti* ♂ adulte : *b*, région inférieure du pénis à extrémité bifide; *n*, sa région postérieure chitinisée; *c.g*, conduit génital; *o.g*, orifice génital; *t*, membrane qui unit le bord interne de la base des valves, libres dans cette forme, à la base du pénis.

Fig. H. — Disposition du huitième sternite chez le *Dytiscus Herbeti* ♂ adulte : *n*, membrane intersegmentaire du huitième sternite au neuvième.

à l'état d'activité de l'appareil copulateur (Pl. VI, fig. 10, VIII'), que son bord postérieur noir et garni de poils très courts. Ce bord postérieur se replie sur lui-même en dessus, puis en avant (Pl. VI, fig. 12), et se continue en une membrane (Pl. VI, fig. 11, *l*) qui va rejoindre, sur les côtés, le huitième tergite. Le huitième sternite présente, sur ses deux tiers postérieurs, le long de la ligne médiane du corps, une fente allongée et n'est pas complètement chitinisé. A son bord antérieur, il se replie sur lui-même et se prolonge en une membrane (Pl. VI, fig. 12 et Pl. VII, fig. 1, *n*) qui l'unit au neuvième, mais les deux feuillets membraneux se soudent l'un à l'autre sur une certaine étendue du huitième, pour former à celui-ci un rebord forte-

(1) Chez le *Dytiscus Herbeti* (specis nova) mâle adulte, le bord postérieur du huitième sternite est glabre (Fig. H) ainsi que l'extrémité du pénis profondément modifié dans sa structure (Fig. G) ; la région supérieure membraneuse de cet organe (Fig. G, *n*) s'est allongée et très sensiblement chitinisée ; la région inférieure pointue (Fig. G, *v*) s'est élargie, est devenue bifide et a perdu son double pinceau sétifère. La disposition générale de l'extrémité distale du pénis affecte donc assez bien l'apparence d'une mâchoire au milieu de laquelle s'ouvre le canal éjaculateur (Fig. G, *o. g*). La pièce ovalaire (Fig. I, *u*) de l'armure est devenue plus grande et ne ressemble plus à celle du *marginalis* ; quant à la pièce en forme de flèche (Fig. J, *f*), elle a pris l'aspect d'un trépied et prend insertion sur la membrane suivant le bord de toute une face légèrement concave (Fig. J). Quant aux valves, elles sont presque indépendantes l'une de l'autre sur toute la longueur de leur bord supérieur.

ment chitinisé et résistant : ce n'est donc que de la région postérieure de ce rebord que se détache, par le fait, la membrane intersegmentaire.

Le neuvième urite, comme il a été dit plus haut, forme une pièce unique grâce à la soudure du tergite (Pl. VI, fig. 11 et Pl. VII, fig. 1, IX) et du sternite (Pl. VI, fig. 11 et Pl. VII, fig. 1, IX). Il est placé, à l'état de repos, dans une situation oblique relativement au plan horizontal de l'abdomen et l'armure génitale qu'il entoure est totalement

Fig. I. — Disposition de la pièce dite ovalaire chez le *Dysticus Herbeti* ♂ adulte: *m*, membrane d'union du neuvième sternite aux valves de l'armure ; *u*, pièce ovalaire.

Fig. J. — Disposition de la pièce dite en flèche chez le *Dytiscus Herbeti* ♂ adulte : *f*, pièce en forme de flèche; *m*, membrane d'union du neuvième sternite aux valves de l'armure.

couchée sur le côté droit. Cette disposition est à peine représentée dans la Pl. VI, fig. 11. A l'état d'activité, au contraire, l'armure se redresse et fait saillie (Pl. VI, fig. 10) à l'extérieur de l'abdomen.

Le neuvième sternite présente de chaque côté, surtout à droite, des expansions (Pl. VI, fig. 11 et Pl. VII, fig. 1, IX′) de forme irrégulière qui servent de points d'attache à des masses musculaires puissantes. On pourrait presque le regarder comme formé par la soudure chitinisée de deux membranes juxtaposées, la membrane intersegmentaire (Pl. VII, fig. 1, *n*) du huitième sternite au neuvième et la membrane (Pl. VII, fig. 1, *m*) qui relie celui-ci à l'armure génitale. Cette dernière a été représentée sectionnée au point *o* (Pl. VII, fig. 1). A partir de là, elle se prolonge en un étui qui entoure, à l'état de repos, les pièces de l'armure proprement dite ou valves, jusqu'à leur base antérieure sur toute l'étendue du bord de laquelle elle se soude.

Cette membrane, dans sa région aplatie, offre un épaississement ovalaire chitinisé (Pl. VI, fig. 11, et Pl. VII, fig. 1, *u*), non soudé au

neuvième sternite (Fig, F, *u*), puis, dans sa région enveloppante, elle émet à sa face supérieure, devenue face droite à l'état de repos, exactement au-dessus du pénis, un long appendice en forme de flèche (Pl. VI, fig. 11, *f*) qui se dirige en avant à l'intérieur de l'abdomen (Fig. F, *f*) et sert à l'insertion de muscles.

Les valves latérales, au nombre de deux (Fig. K, *v*) et symétriques, sont allongées en forme de cuiller; elles sont aplaties, armées chacune, à leur bord inférieur, d'un pinceau longitudinal de soies jaunâtres, et unies l'une à l'autre, à leur bord supérieur, presque jusqu'à leur extrémité distale, par une membrane (Fig. K, *m*) lâche; une autre membrane, celle-ci inférieure (Fig. K *t*), se juxtapose immédiatement au-dessous de celle-ci, unissant leurs deux bords inférieurs : cette disposition donne à l'ensemble des valves et de leurs membranes d'union la forme d'une demi-gouttière abritant le pénis. La membrane inférieure, près de l'extrémité antérieure des valves, se continue (Pl. VI, fig. 11, *t*) avec la région supérieure membraneuse du pénis et ceinture sa partie inférieure chitinisée. Ces valves doivent donc être regardées comme des dépendances creuses et chitinisées de la membrane (Pl. VII, fig. 1, *m*) d'union du neuvième sternite au pénis.

Fig. K. — Coupe verticale transversale schématique à travers la région moyenne de l'armure génitale du *Dytiscus marginalis* ♂ adulte: *c.g*, conduit génital, *m*, membrane d'union des bords supérieurs des valves; *p*, région inférieure chitinisée du pénis; *t*, membrane d'union des bords inférieurs des valves; *v*, valves.

Le pénis est recourbé en arc de cercle ; il est placé derrière le neuvième sternite. Sa région inférieure, armée d'un double pinceau (Fig. K, *p*) longitudinal de soies jaunes est fortement chitinisée et se termine par une pointe boutonnée (Pl. VI, fig. 10, *p*) ; elle dépasse sensiblement en arrière la région supérieure presque en totalité membraneuse (Pl. VI, fig. 10 et 11, *q*) et terminée en languette, de sorte que l'orifice génital ne se trouve pas exactement placé à l'extrémité de l'organe. A la région antérieure, la partie inférieure du pénis se recourbe en demi-cercle et reçoit dans une rainure le conduit génital dont les parois (Pl. VI, fig. 11, *c. g*) vont se confondre avec celles du pénis, à la hauteur de l'orifice de ce conduit génital dont le pénis doit être regardé comme la continuation.

Ainsi nous comptons ici neuf anneaux abdominaux. L'anus est

placé derrière le neuvième tergite et l'armure génitale, constituée par deux valves, se trouve située immédiatement en arrière du neuvième sternite. Le neuvième urite est chitinisé en entier.

Hydrophilus piceus Linné ♂.

La teinte de l'abdomen de l'*Hydrophilus piceus* mâle adulte est noire ; les élytres et les ailes une fois enlevées, il présente sept tergites visibles à l'extérieur, séparés des sternites correspondants par une membrane plissée et dure qui porte les stigmates. Le septième tergite se termine par un bord disposé en demi-cercle.

Le premier sternite manque et, sans dissection, la vue ne peut

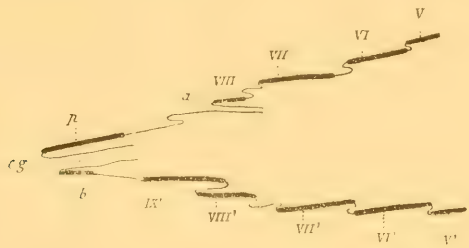


Fig. L. — Coupe longitudinale verticale médiane schématique de l'extrémité abdominale de l'*Hydrophilus piceus* ♂ adulte : V, VI, VII, VIII, tergites ; V', VI', VII', VIII', IX', sternites ; *a*, anus ; *b*, baguette inférieure du pénis ; *c. g.*, conduit génital ; *p*, paroi supérieure chitinisée du pénis.

s'étendre au-delà du bord postérieur également hémi-circulaire du sixième ; ils sont tous très fortement chitinisés.

A l'état d'érection de l'appareil génital, les derniers anneaux abdominaux, ordinairement invaginés les uns dans les autres s'évaginent complètement et alors deux nouveaux tergites (Pl. VII, fig. 2, VII et VIII) et trois nouveaux sternites (Pl. VII, fig. 3, VI', VII', VIII'), tous très irrégulièrement mais symétriquement chitinisés, deviennent visibles (Fig. L). Cependant, quel que soit le degré d'érection de ces organes, ils restent toujours, grâce à la longueur des membranes intersegmentaires et à la moins grande extensibilité des muscles longitudinaux, en partie recouverts les uns par les autres; cette disposition particulière explique l'erreur de Kolbe qui, dans sa tentative de généralisation des armures génitales, compte à tort jusqu'à dix urites complets chez l'Hydrophile. La zone que cet auteur représente (Fig. M, 8') comme le huitième sternite est un simple repli membraneux

sans insertions de muscles tergo-longitudinaux ; une paire de lignes obliques limitantes est tracée à tort dans sa figure ; quant à son neuvième tergite (Fig. N, 9), je n'ai pu me rendre compte même de la région qu'il a voulu ainsi représenter ; la même observation pourrait s'appliquer au dixième sternite (fig. N, 10').

C'est immédiatement en arrière du huitième tergite que s'ouvre l'anus. Il est aisé de voir que le neuvième tergite n'existe pas, et c'est sa régression qui

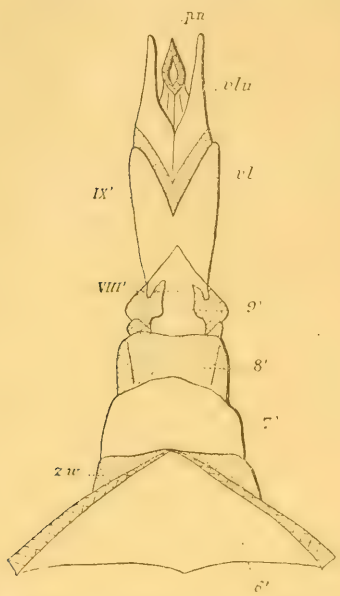


Fig. M. — Extrémité abdominale évaginée de l'*Hydrophilus piceus* ♂ adulte, vue par dessous (d'après Kolbe) : VIII', IX', sternites véritables ; 6',7',8', 9', sternites, d'après Kolbe ; *pn*, pénis ; *vl*, valves internes ; *vlu*, valves externes ; *zw*, membrane intersegmentaire du sixième sternite au septième. Les lignes obliques chitinisées figurées au sternite 8' de Kolbe n'existent pas. Les parties membraneuses sont représentées en quadrillé.

Fig. N. — Extrémité abdominale évaginée de *Hydrophilus piceus* ♂ adulte, vue de côté (d'après Kolbe) : VIII, tergite ; VIII', IX', sternites ; 7, 9, 10, tergites, d'après Kolbe ; 6', 7', 8', 9', 10', sternites, d'après Kolbe ; *an*, anus ; *vl*, valves internes ; *vlu*, valves externes. Les parties membraneuses sont représentées en quadrillé.

a amené la disposition spéciale de l'ouverture anale ; en aucun cas, le repli (Pl. VII, fig. 3, *n*) de la membrane intersegmentaire qui s'étend entre le septième tergite et le huitième ne saurait avoir d'autre valeur que celle d'une membrane, car sa disposition est en tous points comparable à celle de la membrane intersegmentaire précédente (Pl. VII, fig. 2, *m*).

Le neuvième sternite (Pl. VII, fig. 3, IX) est placé derrière le huitième et offre, à son bord antérieur, une incurvation légère vers

l'intérieur de l'abdomen; ses bords externes sont unis par une membrane qui va se souder au bord postérieur du huitième tergite, des deux côtés de l'anus; on ne pourrait prendre en aucun cas cette membrane pour un neuvième tergite, le segment anal devant se trouver toujours le dernier.

En arrière du neuvième sternite et unie immédiatement à lui, du moins sur les côtés, se trouve une paire d'appendices latéraux pointus, chitinisés, creux, les valves; ces valves (Pl. VII, Fig. 2, 3 et 4 Aa et Ab *v*) doivent être regardées comme des dépendances de la membrane post-segmentaire du neuvième sternite à son extrémité. C'est la paroi interne et membraneuse de ces valves unies extérieurement sur la ligne médiane inférieure, qui se continue pour former le pénis invaginé, à son extrémité, en un canal éjaculateur (1).

A la région supérieure, ce pénis offre une paroi chitinisée triangulaire; les deux angles de sa base se terminent en avant chacun par une apophyse creuse et cylindrique (Pl. VII, fig. 4 Aa, *x*) à l'intérieur de l'abdomen. A sa face inférieure il est membraneux dans toute son étendue, sauf le long de l'axe du corps et porte en ce point une baguette chitinisée (Pl. VII, fig. 4 Ab, *b*) de renforcement.

Nous trouvons donc, chez ce type, neuf anneaux abdominaux, comme chez le *Dytiscus marginalis*, et l'armure génitale est placée immédiatement en arrière du neuvième urite dont le tergite est purement membraneux au lieu d'être chitinisé comme chez l'Hydrophile; aussi l'anus se trouve-t-il placé exceptionnellement ici aussitôt après le huitième tergite.

Batocera rubus Fabr. ♂.

L'abdomen du *Batocera rubus* mâle adulte est allongé et conique.

Les tergites, de couleur noirâtre, ne sont visibles qu'après écartement des élytres et des ailes; sept, se recouvrant légèrement d'avant en arrière, se laissent voir sans dissection : le premier est assez court, les autres sont tous à peu près d'égale longueur, sauf le dernier, qui est plus développé et se termine par un bord postérieur hémicirculaire.

Les sternites sont fortement chitinisés, très noirs et soudés les

(1) On confond souvent à tort, sous le nom de pénis, les valves et le pénis proprement dit; on le dit alors trivalvaire.

uns aux autres ; le premier et le deuxième ont totalement disparu ; le troisième est, au contraire, très long et paraît formé par la suture des précédents ; les suivants sont plus courts et presque égaux.

Les stigmates, de forme allongée, s'étendent, du premier au septième urite inclusivement, sur la membrane tergo-sternale.

Si l'on sectionne l'animal le long de la ligne médiane dorsale, on aperçoit seulement alors un huitième et un neuvième urites.

Le huitième tergite, fortement invaginé sous le septième, présente quelques poils au bord postérieur ; antérieurement il est légèrement plissé sur la ligne médiane. Le neuvième (Pl. VII, fig. 5 et 6, IX) qui lui fait suite par l'intermédiaire d'une membrane et qui est caché par lui, est étroit et court : vu de dessus, il a la forme d'une calotte hémisphérique pilifère se prolongeant de chaque côté en une baguette apophysaire antérieure qui se soude vers sa région moyenne (Pl. VII, fig. 5, *f*) au sternite correspondant.

Le huitième et le neuvième sternites affectent une forme particulière. Le huitième (Pl. VII, fig. 5, VIII'), irrégulièrement chitinisé, offre à sa région antérieure un trépied creux (Pl. VII, fig. 5, *t*) plus fort, formant une apophyse antérieure libre dans l'abdomen et constitué par coalescence, sur la ligne médiane, comme chez les Lépidoptères, de deux replis la membrane d'union (Pl. VII, fig. 5, *l'*) du septième sternite au huitième.

Le neuvième (Pl. VII, fig. 5 et 6, IX') est triangulaire : son angle antérieur (Pl. VII, fig. 5, *u*) dont les côtés sont la seule partie réellement chitinisée de la pièce, est très aigu, libre dans l'abdomen et sert à des insertions musculaires ; cette région antérieure creuse à double feuillet est formée en grande partie, du moins en ce qui concerne son feuillet inférieur, de la même façon que la région homologue du sternite précédent, par coalescence de deux replis de la membrane d'union (Pl. VII, fig. 5, *m'*) du huitième sternite au neuvième ; le reste de la surface de ce sternite est purement membraneux.

Entre les neuvièmes tergite et sternite s'ouvre d'abord le tube digestif (Pl. VII, fig. 6, *a*), immédiatement au-dessous du tergite, puis, plus bas, passe la gaîne protectrice (Pl. VII, fig. 6, *e*) du pénis.

Cette gaîne allongée (Pl. VII, fig. 5 C, *e*), bifide à son extrémité qui laisse passage à l'organe copulateur (Pl. VII, fig. 5 D, *q*) est unie au neuvième sternite par la membrane (Pl. VII, fig. 5 C, *v*) qui se

détache de tout le pourtour du bord supérieur de son ouverture ovalaire et se soude suivant une ligne transversale (Pl. VII, fig. 5 C, *s*) à la face inférieure de la région antérieure de sa base, tapisse supérieurement cette gaîne et rejoint le bord antérieur de la région membraneuse (Pl. VII, 5 B, *h*) du neuvième sternite ; elle est donc comparable en tous points aux valves des types déjà décrits.

Le pénis (Pl. VII, fig. 5 D, *q* et *r*) est formé de deux régions chitinisées séparées par une zone membraneuse (Pl. VII, fig. 5 D, *x*) ; la région supérieure (Pl. VII, fig. 5 D, *q*), plus courte que l'autre, a la forme d'un clapet disposé au-dessus de l'inférieure (Pl. VII, fig. 5 D, *r)* ; l'ouverture sexuelle (Pl. VII, fig. 5 D, *z*) n'est donc pas placée à l'extrémité de l'organe. Antérieurement le pénis est bifurqué en deux branches (Pl. VII, fig. 5 D, *g*) et c'est entre ces deux branches que passe le conduit génital pour gagner l'intérieur de l'organe avec la paroi duquel il se confond au niveau de son ouverture externe. Ce pénis passe librement à travers la gaîne, à laquelle il est fixé par une membrane (Pl. VII, fig. 5 C et D, *p*) ; cette membrane obture le bord inférieur de l'ouverture ovalaire de la gaîne et se continue, de chaque côté, jusqu'au bord latéro-inférieur des deux tiers antérieurs du pénis, puis gagne le bord supéro-interne de ses branches antérieures qu'il unit l'une à l'autre en ceinturant sur le parcours le canal génital à son entrée dans le pénis.

Nous trouvons donc ici encore neuf urites ; au-dessous du neuvième s'ouvre l'anus. Le pénis est entouré d'une gaîne formée par chitinisation de sa membrane d'union au neuvième sternite ; ce pénis est donc placé en arrière du neuvième sternite.

Melolontha vulgaris Fabr. ♂.

L'abdomen du *Melolontha vulgaris* mâle adulte présente huit tergites abdominaux (Pl. VII, fig. 7) seulement, tous visibles sans dissection après arrachement des ailes et des élytres. Ce sont des lames peu chitinisées, brunes et assez molles, se recouvrant légèrement d'avant en arrière ; le dernier, qui s'étend au-delà de la place occupée par les élytres fermées, est long et recourbé vers le bas en une pointe mousse.

Les sternites tapissés de poils très courts et très fins sont durs et noirâtres, très fortement chitinisés : le premier est absent ; le second est interrompu sur la ligne médiane par un allongement

saillant du métathorax; les suivants ne concordent pas exactement sur leurs bords avec les tergites correspondants, sauf le septième et le huitième (Pl. VII, fig. 7, VII', VIII'). A leurs bords latéraux, les sternites portent une zone triangulaire couverte de poils blancs (Pl. VII, fig. 7, *d*). Une membrane tergo-sternale (Pl. VII, fig. 7, *l*) unit les tergites aux sternites correspondants; c'est elle qui porte les stigmates (Pl. VII, fig. 7, *s*).

L'anus débouche immédiatement en arrière et au-dessous du huitième tergite (Fig. O, *a*).

Le huitième sternite (Pl. VII, fig. 8, VIII') se termine par un bord postérieur en demi-cercle se continuant en une membrane (Fig. O, *i*)

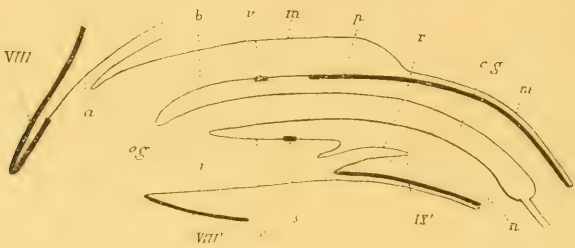


Fig. O. — Coupe verticale longitudinale médiane schématique de la région postérieure de l'abdomen du *Melolontha vulgaris* ♂ adulte : VIII, tergite; VIII', IX', sternites; *a*, orifice ovale; *b*, région membraneuse postérieure médiane supérieure du pénis; *c*, région membraneuse postérieure médiane inférieure du pénis; *c. g*, canal éjaculateur; *i*, membrane d'union du huitième sternite au neuvième; *m*, membrane d'union du huitième tergite au pénis; *n*, membrane d'union du neuvième sternite au pénis; *p*, pénis; *r*, disposition en cul-de-sac de la membrane *n*; *s*, point d'union des des deux parties latérales de la région postérieure du pénis; *v*, point d'union supérieur des mêmes parties latérales.

qui revient en avant et le relie à une sorte de trépied (Fig. O, IX') chitinisé (Pl. VII, fig. 8 et 9, IX') dont la pointe antérieure légèrement étalée en disque se prolonge à l'intérieur de l'abdomen, tandis que les pointes latérales sont au contraire bifides. Cette pièce englobée dans la membrane sur sa plus grande étendue, représente le neuvième sternite et c'est à sa suite que se trouve l'appareil de copulation.

Cet appareil se compose d'un pénis nu formé de deux régions, l'une antérieure, chitinisée (Fig. O, *p*) disposée en voûte (Pl. VII, fig. 11, *p*) avec un bourrelet terminal antérieur; elle est légèrement couchée sur le côté, à l'état de repos, au-dessus du neuvième ster-

nite ; cette disposition est indiquée dans la Pl. VII, fig. 8, *p* et peut être comparée à une gaîne protectrice de même nature que les valves des autres groupes.

Cette région antérieure est formée par la continuation de la membrane d'union (Pl. VIII, fig. 8, *m*) du neuvième sternite au pénis, (Fig. O, *n*) qui se replie sur elle-même pour constituer un double feuillet; le feuillet inférieur se chitinise fortement. Celui-ci se continue dans la région postérieure du pénis faite d'une membrane qui se différencie de chaque côté en un triangle chitinisé (Pl. VII, fig. 8, *q*) presque soudé en plusieurs points (Fig. O, *s* et *v*) avec son congénère, et notamment à son angle postérieur mousse ; cette région abrite la partie terminale du canal éjaculateur (Pl. VII, fig. 10, *c.g*) avec lequel, à son orifice, la membrane se confond ; celui-ci qui est protégé, du reste, par le pénis tout entier, offre une induration très légère en forme de fourche (Pl. VII, fig. 12) qui renforce ses parois dans les efforts qu'elles subissent pendant l'acte de la copulation.

Chapitre III

Conclusions

Le groupe des Coléoptères ne présente pas, dans la structure de l'abdomen femelle, la même homogénéité que la plupart des autres ordres d'Insectes. Nous trouvons ici, chez l'adulte, au moins deux types différents, — car cette étude, pour être complète, eut nécessité des recherches que je compte, du reste, poursuivre sur un bien plus grand nombre d'espèces, — l'un constitué par neuf anneaux (*Dytiscus*) l'autre par huit seulement (*Hydrophilus*, *Batocera*). Verhoeff émet une opinion contraire : il prétend que la région ventrale du neuvième urite ne fait jamais défaut chez les Coléoptères et il soutient même avoir rencontré des types adultes avec dix urites complets, le dixième sternite existant d'ailleurs normalement, selon lui, chez la femelle. Le premier sternite est toujours absent.

Dans le premier groupe, c'est après le neuvième sternite qu'est placé l'anus ; quant à l'oviducte, terminé par un ovipositeur à la formation duquel prendraient part, selon Verhoeff, chez tous les Coléoptères qui en possèdent un, des parties des huitième, neuvième

et dixième anneaux, son orifice se trouve entre le huitième sternite et le neuvième.

Dans le second groupe, l'anus s'ouvre après le huitième et dernier tergite ; l'oviducte purement membraneux ou armé d'un ovipositeur chitinisé, débouche entre le septième sternite et le huitième chez l'Hydrophile, tandis que, chez le *Batocera*, c'est après le huitième.

Les styles rencontrés au nombre de deux paires chez l'Hydrophile femelle sont situés au bord ventral postérieur de l'avant-dernier anneau.

La dégradation de la région postérieure du corps, observée chez les Coléoptères femelles, se retrouve aussi chez les mâles adultes, inégale suivant les types (1). Le premier sternite, comme chez la femelle, ne se retrouve pas, ni quelquefois même le second.

Chez le *Dytiscus* et le *Batocera*, on peut reconnaître neuf tergites abdominaux, l'anus s'ouvrant au bord postérieur du dernier, et neuf sternites. Le pénis, placé derrière le neuvième sternite, est protégé chez le premier par une paire de valves chitinisées, les *paramères* de Verhoeff, qui désigne sous ce nom les pièces accessoires issues de la chitinisation partielle de la membrane post-segmentaire du neuvième sternite, de l'organe copulateur proprement dit, chez le second par une gaîne unique ; mais ces deux formations sont équivalentes et constituées par une différenciation de la même région.

Chez l'*Hydrophilus* et le *Melolontha*, le neuvième tergite a disparu et l'anus s'ouvre presque immédiatement après le huitième ; quant au pénis, toujours situé derrière le neuvième et dernier sternite, il est abrité, chez l'Hydrophile, par des valves qui dépendent de la membrane post-segmentaire, tandis qu'il paraît nu chez le Hanneton, mais il serait facile d'homologuer sa région antérieure à une gaîne protectrice de même origine que les valves de l'Hydrophile.

En résumé, l'ordre des *Coléoptères* est remarquable dans les deux sexes par le peu de fixité de la constitution de sa région abdominale

(1) Verhoeff admet arbitrairement l'existence de dix urites chez l'adulte, et croit les retrouver parfois au complet; le seul argument qu'il puisse donner en faveur de cette opinion, c'est que les embryons des Insectes connus auraient tous un abdomen à dix anneaux. J'ai démontré avec photographies à l'appui que, chez les embryons d'Orthoptères, le nombre des urites est réellement de onze, et que ce nombre persiste durant toute la vie chez les Pseudo-Névroptères. D'après Gegenbaur (Fig. P) et aussi Heider (Fig. Q, R et S) ce nombre de onze anneaux se retrouve également, du reste, à un certain stade de la vie embryonnaire de l'*Hydrophilus piceus*.

postérieure ; VERHOEFF prétend avoir rencontré jusqu'à dix urites complets, mais sa manière de voir répond plutôt, comme nous l'avons démontré plus haut, à une idée préconçue qu'à l'observation réelle des

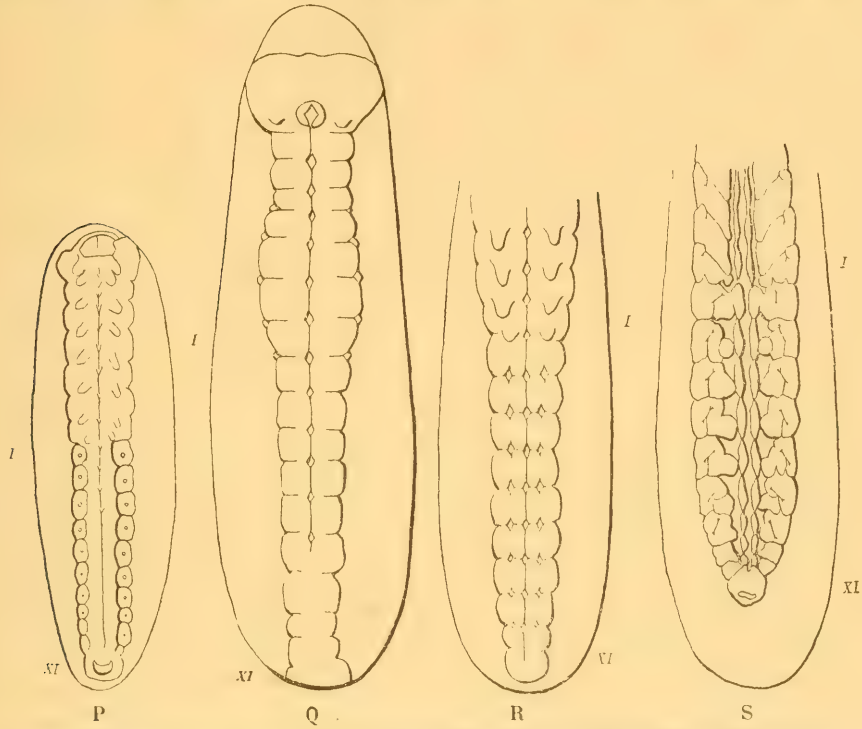


Fig. P. — Un stade jeune du développement de l'*Hydrophilus piceus* (d'après GEGENBAUR): I, XI, urites.

Fig. Q, R. S, — Trois stades du développement de l'*Hydrophilus piceus* (d'après HEIDER): I, XI, urites.

faits. Dans les quelques types que j'ai étudiés, j'ai au plus reconnu neuf anneaux complets ; le neuvième tergite fait défaut chez le mâle avant que le sternite correspondant s'atrophie ; chez la femelle, ils ne disparaissent pas l'un sans l'autre.

L'anus est toujours placé après le dernier tergite. La position de l'oviducte varie du septième au huitième espace intersegmentaire et cet organe est ou n'est pas muni d'un ovipositeur. Quant au pénis, sa situation est très fixe, on le retrouve partout, abrité par des valves plus ou moins chitinisées et de forme variable, toujours placé dans la membrane post-segmentaire du neuvième sternite.

TROISIÈME PARTIE.

Recherches sur l'organisation de l'armure génitale des Hémiptères mâles.

Le seul Hémiptère étudié dans ce travail est le *Velia currens*.

Velia currens Fabr. ♂.

L'abdomen de cet Hémiptère mâle adulte est allongé, étroit et légèrement pilifère. D'une coloration noir très foncé en dessus et sur les côtés, brun orange en dessous, il est fortement chitinisé non seulement dans ses parties normalement solides, mais encore dans sa membrane tergo-sternale qui porte des stigmates difficiles à voir; cette membrane se trouve ici dans une situation horizontale, les sternites la débordant de chaque côté (Pl. VII, fig. 14) pour protéger la face supérieure du corps.

Contrairement à l'opinion généralement reçue, on peut reconnaître aisément dix urites dans l'abdomen de cet Insecte; Verhoeff qui a observé d'autres représentants de ce groupe, partage cette manière de voir et admet ce même nombre pour l'ordre tout entier. Le premier anneau, formé seulement d'un tergite et méconnu par la plupart des auteurs, est court et semble confondu avec le métathorax. Les autres, presque soudés entre eux, sont complets et tous, jusqu'au septième, à peu près d'égales dimensions; le bord saillant postérieur de celui-ci (Pl. VII, fig. 14, VII et VII'), légèrement évasé à sa face inférieure, porte le nom de lèvre et se prolonge, de chaque côté, en une pointe aiguë dirigée en arrière, le *processus latéral supérieur* de Sharp (1), qui appartient au sternite et non pas au tergite, comme l'indique à tort cet auteur.

La huitième urite est complet et atteint presque la longueur des précédents; son tergite et son sternite (2) sont intimement soudés (Pl. VII, fig. 14, VIII et VIII').

Le neuvième tergite (Pl. VII, fig. 13, IX) se présente comme une paire de petites languettes triangulaires distinctes l'une de l'autre,

(1) D'après Sharp, chez certaines espèces de *Pentatomidæ*, ces appendices se continueraient en avant dans l'intérieur du corps ; ils jouiraient par conséquent d'une certaine indépendance et seraient unis l'un à l'autre par un fort ligament qui, en se contractant, presserait la pièce de soutien (*theca*) de la base du pénis (*œdeagus*).

(2) Verhoeff prétend que le tergite des Hémiptères est toujours divisé en deux régions latérales et le sternite également. Je ne puis m'expliquer sur quoi repose cette manière de voir, du moins chez la *Velia currens* ♂.

enchassées dans la membrane générale du corps et assez lâchement unies, tous le long de leur côté externe, avec le neuvième sternite (Pl. VII, fig. 13 et 14, IX′); celui-ci est complet, bien développé, arrondi à son bord postérieur et il offre de chaque côté, articulé à son bord externe, un appendice très petit, mobile, que ses rapports de position doivent faire considérer comme un homologue rudimentaire des valves des Lépidoptères mâles. C'est certainement de cet urite atrophié que veut parler Sharp, qui a étudié seulement au point de vue taxonomique le groupe de *Pentatomidæ* quand il considère sa disposition comme très favorable pour permettre à l'anneau suivant de se mouvoir librement, grâce à la souplesse et aux dimensions de ses membranes articulaires. Dans le genre *Tesseratoma*, ce zoonite possède, paraît-il une paire de stigmates.

Le dixième tergite (*cauda rectal* de Sharp) est très indépendant (Pl. VII, fig. 13 et 14, X); il est allongé, se termine postérieurement en une pointe mousse, et, antérieurement, de chaque côté, en un prolongement grêle, chitinisé en forme d'S, qui enchassé dans la membrane générale fortifie son articulation avec l'urite précédent. Chez certaines espèces, la *cauda* est susceptible de se rétracter dans l'abdomen; dans d'autres, elle présente des bosses et indurations fortement chitinisées (1).

Au milieu du bord latéral de ce tergite s'articule, de chaque côté, l'extrémité d'une mâchoire (Pl. VII, fig. 13 et 14, X′) inférieure, le dixième sternite ou *pièce accessoire inférieure* qui, dans certains groupes, peut être déprimé au milieu ou même divisé en deux régions latérales symétriques. C'est entre ces deux pièces que débouche l'anus (Pl. VII, fig. 14, *a*), comme chez les Lépidoptères.

Au-dessous de celui-ci et au-dessus du neuvième sternite, se trouve le pénis constitué par deux pièces, l'une, la *theca*, en forme de demi-anneau inféro-antérieur (Pl. VII, fig. 13, *e*), uni à la membrane tégumentaire (*diaphragme*) et certainement homologue des pièces de renforcement du pénis observées chez les Lépidoptères, puis l'autre, le pénis proprement dit (*Oedagus*), de chitinisation compliquée (Pl. VII, fig. 13 et 14, *p*) qui, à l'état de repos, se retourne du côté de l'abdomen, la pièce précédente formant en quelque sorte charnière. A l'extrémité

(1) Sharp serait tenté de regarder la *cauda* comme la terminaison libre de l'anus chez le jeune, et d'admettre que le canal alimentaire ne dépassait pas primitivement le diaphragme. Je suis, comme je l'ai dit plus haut, primitivement arrivé à une conclusion identique chez les Lépidoptères, mais j'ai dû modifier cette manière de voir, d'après l'observation des stades embryonnaires.

de ce pénis, s'ouvre le canal éjaculateur. Chez les *Pentatomidæ*, le pénis se compose de deux lobes latéraux et d'un seul médian, la *lygula* ou *style*; l'organe copulateur proprement dit est un fil blanc étincelant, très allongé et transparent, peut-être comparable à l'oviducte extensible de certains Coléoptères (Lucanides).

Pour Sharp, la *theca* servirait d'organe de protection à l'*Oedeagus* contre la pression de la *cauda*, et ceci parce qu'elle manque dans les espèces dont la *cauda* est très courte. Quelle que puisse être la justesse et la vérité de l'observation, la conclusion ne me paraît pas s'imposer et il est difficile d'en comprendre l'importance. Il est peut-être plus rationnel d'admettre qu'il se produit parfois un fait de régression dans la chitinisation de ces deux pièces; en tous cas, ce ne serait là qu'un cas particulier et une application du rôle de protection que remplissent, dans bien des cas, certaines parties du corps des Insectes en vue d'abriter des organes sensibles.

Sans être tenté d'admettre la manière de voir de Sharp qui, se basant sur les différences considérables que présentent les pièces accessoires du pénis, rejette l'hypothèse d'après laquelle les espèces systématiquement alliées descendraient d'un ancêtre commun, on doit convenir que la disposition des derniers segments abdominaux, chez les Hémiptères, est excessivement variable; cependant l'étude superficielle que j'ai pu faire de diverses espèces, me semble pouvoir permettre de ramener, en dernière analyse, tous ces types à un mode de structure presque unique qui est celui décrit plus haut pour la *Velia*.

Les analogies de l'armure de ce représentant des Hémiptères avec l'armure mâle des Lépidoptères sautent aux yeux et, cependant, nul auteur jusqu'ici, à ma connaissance, ne s'est occupé de l'étude morphologique de cet armure et n'a été tenté de faire de comparaisons dans ce sens, bien que nous retrouvions absolument ici toutes les pièces de l'armure la plus complexe des Lépidoptères, et dans une situation presque identique.

---

(1) Sharp compare, au point de vue physiologique, l'armure des Hémiptères à celle des Coléoptères et en tire les déductions suivantes dont je ne saisis pas très nettement la portée: la différence que l'on observe entre ces armures et celles des Coléoptères, provient de ce que, chez les Hémiptères hétéroptères, la fécondation se fait le mâle rampant sous la femelle au lieu d'être placé dessus. Aussi, chez la femelle des Hémiptères, trouve-t-on toujours la vulve placée à la surface inférieure du corps, dans l'avant-dernier sternite et non dans le dernier (En ce qui me concerne, je n'ai trouvé de vulve dans la membrane post-segmentaire du dernier anneau, parmi les Coléoptères que j'ai étudiés, que chez le *Batocera*) L'arrangement général des parties de l'autre sexe doit également se trouver modifié par le fait de cette adaptation.

QUATRIÈME PARTIE

Essai d'adaption des travaux antérieurs relatifs à d'autres ordres d'Insectes

---

Chapitre I

Exposé des opinions émises sur l'armure génitale des Thysanoures

Armure génitale ♀. — L'armure génitale femelle des Thysanoures est excessivement simple.

D'après Grassi, chez le *Campodea*, le vagin débouche par une vulve à la hauteur du huitième sternite abdominal ; chez le *Japyx*, c'est entre le huitième et le neuvième que se trouve cette ouverture ; chez le *Lepisma*, le *Lepismina*, le *Machilis* et le *Nicoletia*, elle est placée au bord postérieur du huitième. Le vagin de ce dernier type paraît être une simple excavation du huitième urite cachée sous une languette impaire médiane.

Les apophyses génitales ne sont pas représentées chez tous les Thysanoures; quelques espèces ne portent que de simples papilles, d'autres semblent posséder un véritable ovipositeur.

Chez le *Campodea*, qui doit être regardé comme présentant à ce point de vue un type d'organisation très simple, la vulve débouche sur une petite éminence impaire devant laquelle se trouvent deux autres papilles latérales, l'une droite, l'autre gauche. Le *Japyx* possède quatre de ces papilles, toutes assez fortement développées, qui ne semblent pas avoir d'autre rôle que chez le *Campodea* ; on en compte même une cinquième, mais celle-ci paraît être plutôt l'émonctoire de la poche copulatrice pris à tort pour un appendice.

Le *Machilis*, le *Lepisma* et le *Lepismina*, portent quatre vraies apophyses génitales ; chez ce dernier elles sont très courtes : les deux antérieures appartiennent au bord postérieur du huitième segment, les deux postérieures au bord antérieur du neuvième. Quant au *Nicoletia*, il porte aussi quatre appendices, mais leur position exacte a été moins nettement déterminée.

Grassi conclut de ces rapports de position qui n'ont pas été, du reste, vérifiés depuis, que le huitième urite de la femelle est le véritable segment vulvaire ; le neuvième ne jouerait que secondairement un rôle génital.

Armure génitale ♂. — L'armure génitale mâle est très peu connue. D'après Verhoeff, on trouverait chez le *Machilis*, à côté d'un pénis, deux styles ventraux occupant la même situation que les paramères des Locustides et des Coléoptères inférieurs, mais il est plus probable que ce sont là des aiguillons en voie de régression tels que ceux que l'on rencontre aux urites précédents plutôt que des appendices génitaux atrophiés appartenant en propre et spécialement au neuvième segment abdominal.

Chapitre II

Exposé des opinions émises sur l'armure génitale des Diptères.

Le sous-ordre des Aphaniptères est le seul dont l'anatomie de l'armure sexuelle ait été jusqu'ici étudiée avec détails, car le travail si consciencieux de Dziedzicki sur le genre *Phronia*, malgré son importance au point de vue taxonomique, ne peut être d'aucune utilité pour la connaissance de la morphologie des pièces génitales.

Le type d'Aphaniptères observé avec le plus de soin est le genre *Vermipsylla* dont Wagner n'a cependant décrit que les pièces solides de l'adulte dans les deux sexes et n'a même pu avoir à sa disposition que des exemplaires desséchés.

Armure génitale ♀. — Malgré l'opinion de Schimkewitsch, d'après laquelle le huitième segment de la femelle ne se composerait que de deux plaques ventrales en forme de croissant, Wagner admet avec Landois, par analogie avec ce que l'on voit chez les autres espèces de Puces, que le huitième segment (1) cité, du reste, comme le neuvième par Landois, possède un tergite et un sternite. C'est ce huitième tergite formé de deux parties laté- rales isolées et faiblement développées (Fig. T,

(1) Wagner ayant eu le tort de négliger la description des membranes qui seules eussent pu fixer nettement les homologies des pièces décrites, il devient difficile de savoir s'il s'agit réellement, dans sa description, du huitième urite.

VIII), qui porte la dernière paire de stigmates (Fig. T, *s*); l'auteur ne parle pas de membrane qui les unisse par dessus. Le sternite comprend aussi deux parties (Fig. T, VIII') bordant de chaque côté l'ouverture sexuelle et se confondant extérieurement avec la moitié correspondante du tergite.

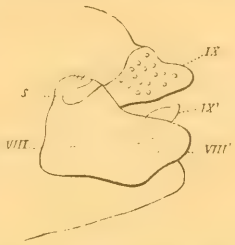


Fig. T. — Schéma de la région postérieure abdominale de la *Vermipsylla* ♀ (d'après Wagner): VIII, IX, tergites ; VIII', IX', sternites; *s*, stigmates.

Le neuvième segment se compose d'une plaque dorsale et d'une plaque ventrale. Le tergite (Fig. T, IX) s'unit de chaque côté, à son bord externe, avec la partie interne de la lame dorsale du huitième urite par une extrémité appendiculaire arrondie ; sa région médiane est criblée de trous. Le sternite (Fig. T, IX') est très peu développé et offre quelques poils ; Landois paraît avoir méconnu son existence.

L'anus s'ouvre derrière le neuvième tergite et non pas à la hauteur du huitième, comme l'avance Schimkewitsch.

L'orifice sexuel est situé sur le côté ventral, entre le huitième sternite et le neuvième : c'est une fente transversale dépourvue d'armure proprement dite.

Armure génitale ♂. — Chez la *Vermipsylla* mâle, le huitième tergite (1) est plus court (Fig. U, IX) que le précédent (2) ; quant au huitième sternite (Fig. U, IX'), il est au contraire plus allongé que le septième et sa disposition fait paraître l'extrémité postérieure de l'abdomen comme relevée. A son bord postérieur médian, le huitème tergite est fortement échancré; son aspect général est donc celui d'un biscuit à la cuiller. C'est vers ses extrémités latérales élargies que se trouve la septième paire de stigmates abdominaux, dans une situation un peu postérieure relativement à celle que ces organes occupent, à peu

(1) D'après Landois, les Puces mâles auraient dix segments abdominaux ; ceux décrits par Wagner comme les huitième et neuvième seraient réellement les neuvième et dixième. Je serais très disposé à me ranger à cette manière de voir, très conforme à l'observation des autres groupes d'Insectes, si toutefois elle peut être corroborée par les faits ; la numération différente adoptée par les deux auteurs proviendrait alors simplement de ce que le premier urite n'existerait pas chez la *Vermipsylla*, tandis qu'on le retrouverait encore, bien que très atrophié, chez la Puce du Chien.

(2) Les observations de Karsten sur la *Sarcopsylla* s'éloignent sensiblement des descriptions données de la *Vermipsylla* et il est difficile d'établir des homologies certaines entre les organes de l'un et de l'autre animal.

près à égale distance des bords postérieur et antérieur, dans les segments précédents.

Le neuvième tergite (Fig. U, X) a la forme d'un fer à cheval plus étroit à son centre que sur les bords ; il se prolonge de chaque côté en une pointe qui se dirige vers le bas et va se souder avec la face externe de l'appareil saisisseur. Cette plaque tergale comprend deux parties distinctes ; l'une externe et fortement chitinisée est une sorte d'ourlet glabre et de teinte brune qui entoure l'autre plus centrale et revêtue de poils sensitifs fixés au milieu de formations diverses présentant sans doute une certaine importance au point de vue de l'acte de la copulation, puisqu'on les retrouve chitinisées chez les différentes espèces de Puces.

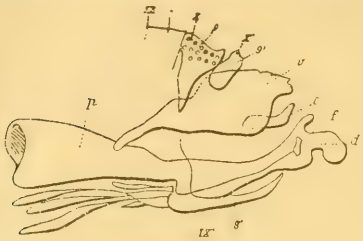


Fig. U. — Schéma de la région postérieure abdominale de la *Vermipsylla* ♂ (d'après Wagner) : IX, X, tergites d'après Landois; 8, 9, les mêmes d'après Wagner ; IX', X', sternites d'après Landois ; 8', 9', les mêmes d'après Wagner ; *c*, crochets des valves; *d*, lobe ovalaire de la gouttière postérieure ; *f*, appendices internes de la gouttière postérieure; *p*, gouttière antérieure ; *v*, valves.

Le neuvième sternite (Fig. U, X') est assez fortement développé chez la *Vermipsylla* ; il a la forme d'un croissant cintré situé entre le neuvième tergite (Fig. U, X) et l'appareil saisisseur (Fig. U, *v*) et peut, pendant l'accouplement, disparaître presque en entier sous le neuvième tergite ; sa face externe présente des poils assez longs. Landois omet la description de cette pièce chez la Puce du Chien, mais il décrit probablement comme en tenant lieu et pouvant lui être homologuées, deux petites plaques d'union du tergite avec l'appareil saisisseur.

L'anus se trouve entre le neuvième sternite et le neuvième tergite ; il est donc placé dorsalement.

L'ouverture sexuelle occupe la partie terminale de l'abdomen ; elle est bornée en haut par le neuvième sternite (Fig. U, X'), sur les côtés par les pinces de l'appareil saisisseur (Fig. U, *v*), en dessous par le bord postérieur du huitième sternite (Fig. U, IX').

L'appareil saisisseur de la *Vermipsylla* comprend deux valves (Fig. U, *v*) creuses, glabres, de forme irrégulièrement quadrangulaire et fixées d'une façon spéciale ; elles sont remplies de muscles et ouvertes, le long de leur bord antérieur, suivant une fente elliptique qui livre passage à ceux-ci. Leur angle antéro-supérieur est presque

droit, l'inféro-antérieur se prolonge obliquement en avant et vers le bas en une pointe qui sert à assujettir les muscles moteurs de la pince. L'angle postéro-supérieur est recourbé en forme de crochet, tandis que le postéro-inférieur est simplement arrondi. A l'angle postéro-inférieur, sur la paroi interne, se trouve une autre ouverture dans laquelle s'emboîte la base d'un crochet mobile (Fig. U, *c*) et creux, sorte de piquant spécialisé qui porte de longs poils noirâtres. Chez le *Pulex irritans*, il existe une paire de ces crochets mobiles par valve.

Des valves analogues à celles de la *Vermipsylla*, mais plus petites, se rencontrent chez le *Pulex canis*, bien que Landois ne décrive par erreur, dans cette espèce, que des pièces chitinisées de constitution bien plus simple.

Un repli chitinisé de la membrane générale du corps relie le bord postérieur du sternite prégénital (Fig. U, IX') à l'organe copulateur.

Le pénis a été décrit avec soin par Wagner. A sa région antérieure, cet appareil est formé d'une gouttière (Fig. U, *p*) ouverte en dessous et dédoublée dans le sens de la longueur par une cloison médiane séparatrice méconnue par Landois; les trois bords inférieurs libres déterminés par cette disposition sont plus épais que le reste de l'appareil. A sa partie postérieure, cette gouttière s'emboîte dans une nouvelle qui, d'abord également ouverte en dessous, forme ensuite un tube fermé par juxtaposition des bords inférieurs de ses parois latérales; quant à la cloison médiane qui divisait la région antérieure, elle se fusionne plus loin avec deux lames qui s'écartent l'une de l'autre pour former à l'intérieur de la seconde gouttière un demi-canal interne ouvert vers le bas. La gouttière postérieure se termine en arrière, de chaque côté, en une sorte de pointe puis, plus inférieurement, en un lobe ovalaire (Fig. U, *d*) pétaliforme; ses parois latérales externes sont pourvues de soies fortes et toute sa partie postérieure est revêtue intérieurement de petits poils très fins qui lui donnent un aspect velouté. Comme appendices internes de cette gouttière, on rencontre une paire de formations pointues qui se détachent de ses parois latérales (Fig. U, *f*).

A l'intérieur de cette gouttière se trouve encore un autre demi-canal ouvert par dessus, symétriquement disposé au-dessous du demi-canal ouvert par dessous dont il a été question plus haut ; vers son extrémité postérieure, celui-ci se transforme en un tube complet et

finit par une petite tête de forme particulière armée de deux crochets recourbés ; cette région que Landois ne cite pas, à tort du reste, chez le *Pulex*, serait d'après Wagner, la région terminale du pénis (1). Le demi-canal qui est exactement placé au-dessus de lui se termine par une extrémité libre, mais s'unit auparavant avec deux pièces très allongées, l'une filiforme, l'autre rubanée, qui servent de points d'insertion à des paquets de muscles.

Le pénis n'est qu'en partie chitinisé. Ses parois sont fortifiées par la présence d'une paire de rubans latéraux de couleur noirâtre ; antérieurement ceux-ci s'enfoncent dans les muscles qui entourent la racine du pénis ; postérieurement ils se rétrécissent : le droit devient une simple fibrille chitinisée, le gauche se recourbe en forme de gouttière à ouverture tournée vers cette fibrille et décrit autour d'elle un demi-tour de spire, ceci peut-être parce que le canal de sortie du pénis est entortillé sur lui-même.

Conclusions. — Il ressort de ces travaux sur les Aphaniptères que l'abdomen femelle des types considérés est atrophié ; il comprend en totalité neuf segments abdominaux reconnaissables. Le neuvième porte l'anus : c'est derrière le huitième (2) que débouche l'oviducte.

Quant à l'armure mâle, si la numération des segments de Landois est exacte, comme j'ai tout lieu de le supposer grâce à quelques recherches personnelles encore à peine commencées, la région postérieure de l'abdomen des Aphaniptères se rapprocherait sensiblement de celle des Lépidoptères, l'anus débouchant au milieu du dixième urite et le pénis se trouvant placé dans la membrane post-segmentaire du neuvième sternite; ce demi-anneau présenterait donc, chez le mâle, bien plus de fixité que le huitième, chez la femelle, en tant que sternite prégénital dans tous les ordres d'Insectes.

(1) C'est ici que l'on peut regretter l'absence de l'étude des membranes dans le travail de Wagner, car il serait possible de s'assurer si ce canal est véritablement un *balanus*.

(2) Si la numération des urites de l'abdomen femelle donnée par Landois était exacte, ce serait seulement après le neuvième sternite que se trouverait l'ouverture femelle et l'anus en arrière du dixième.

Chapitre III

Exposé des opinions émises sur l'armure génitale des Hyménoptères.

Armure génitale ♀. — De toutes les armures du groupe des Hyménoptères, celle de l'*Apis mellifica* ♀ a été de beaucoup la mieux étudiée, et comme sa structure est relativement compliquée, elle constitue un excellent exemple d'organisation.

Les auteurs des mémoires les plus récents dont elle fait l'objet, la décrivent comme comprenant un aiguillon, organe mobile susceptible de saillir en grande partie de l'abdomen et des pièces fixes, la plupart suffisamment développées, servant de points d'insertion aux muscles moteurs de l'appareil.

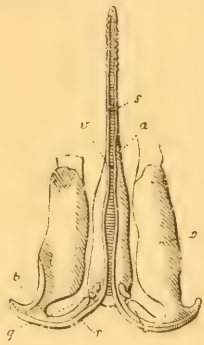


Fig. V. — Gouttière lamellaire de l'*Apis mellifica* ♀ vue par dessous, à son point de jonction avec les plaques oblongues (d'après Krapelin) : *a*, gouttière lamellaire; *b*, lamelle membraneuse unissant les arcs et les cornes de la gouttière ; *o*, plaques oblongues ; *q*, cornes de la gouttière ; *r*, arcs de la gouttière ; *s*, sillon de la gouttière; *v*, rebord de la gouttière.

L'aiguillon proprement dit affecte la forme d'une massue conique placée à la région inféro-postérieure de l'abdomen, entre l'ouverture génitale et l'anus ; il est recouvert, à l'état de repos, par les derniers segments du corps.

Cet aiguillon est formé de cinq pièces. La plus grande et la plus forte, la *gouttière lamellaire*, est une pièce impaire (Fig. V) d'environ 2 mm. 1/2 de longueur ; elle est fortement chitinisée et renflée en massue à sa base ; elle se termine en une pointe mousse à son extrémité distale. Sur une coupe transversale, on reconnaît qu'elle est creuse, mais remplie de tissu cellulaire ; elle présente, à sa face inférieure, un sillon longitudinal qui devient si profond au niveau du renflement massuliforme, que ses parois supérieure et inférieure (Fig. Z) s'y trouvent presque juxtaposées, tandis qu'au contraire, vers la région distale grêle, la paroi inférieure est très aplatie et, sur des coupes transversales (Fig. X et Y),

Fig. X, Y et Z. — Coupes transversales à travers la pointe, le milieu et la base de la gouttière lamellaire de l'*Apis mellifica* ♀ (d'après Krapelin) : *e*, rebord de la gouttière.

cette partie offre assez bien l'apparence d'un vernier. La paroi du sillon présente de chaque côté, dans toute sa longueur, un rebord longitudinal (Fig. V, *v* et Fig. Z, *e*) qui sert à assujettir d'une façon particulière deux autres pièces de l'aiguillon, les soies piquantes. Ces saillies dépassent même antérieurement la massue de la gouttière lamellaire, se continuent par des pièces chitinisées libres et divergent comme des arcs (Fig. V, *r*) dans une direction antéro-supérieure pour se souder avec l'extrémité de plaques chitinisées allongées intra-abdominales (Fig. V, *o*), les plaques oblongues. Au point le plus prononcé de leur courbure, ces arcs sont armés d'une foule de petits piquants insérés au fond d'une légère dépression et non représentés sur la Fig. V ; ils s'articulent avec des prolongements coniques latéro-antérieurs (Fig. V, *q*) de la massue par l'intermédiaire d'une simple lamelle membraneuse (Fig. V, *b*) qui s'étend le long de leur face concave.

Deux autres pièces qui appartiennent à l'aiguillon sont les soies piquantes. Ce sont des formations allongées (Fig. AA, *s. p*), remplies de tissu cellulaire et contenant chacune une forte trachée ; à leur région distale, elles sont finement aiguisées et garnies sur le côté de dix dents de scie dirigées vers l'arrière ; sur une coupe transversale, elles affectent une forme (Fig. BB) à peu près circulaire. Ces deux pièces symétriquement et parallèlement disposées, s'accotent longitudinalement à la paroi du sillon de la gouttière lamellaire et restent pour ainsi dire suspendues dans cette position, grâce à une rainure externe qui reçoit exactement le rebord de la gouttière lamellaire dont il a été question plus haut. Ce mode d'union ne se produit pas sur toute la longueur de la gouttière lamellaire, mais il s'étend jusqu'à la région des soies piquantes qui, longeant la courbure des arcs de la gouttière lamellaire, se soude, comme ces derniers, à des pièces chitinisées accessoires.

Fig. AA. — L'une des soies piquantes de l'*Apis mellifica* ♀ (d'après Krapelin) : *s. p*, partie libre de la soie piquante ; *l*, lamelle élastique ; *u*, pièce en forme de coin.

Fig. BB. — Coupe transversale à travers l'une des soies piquantes de l'*Apis mellifica* ♀ (d'après Krapelin).

Du tiers antérieur de chaque soie piquante se détache une petite

lame chitinisée (Fig. AA, *t*) qui se dresse perpendiculairement à l'intérieur de la gouttière lamellaire, mais ne s'articule pas avec elle.

Les soies piquantes possèdent une grande élasticité, mais diffèrent de consistance et d'épaisseur d'une façon surprenante suivant les régions que l'on considère ; c'est ainsi que leur extrémité distale est constituée seulement par une mince membrane soutenue par de nombreux rayons chitinisés. Il ressort du mode de fixation de ces pièces sur la face inférieure de la gouttière lamellaire, qu'elles peuvent se déplacer avec facilité mais que, disposées l'une par rapport à l'autre d'une façon convergente, elles ne sont exactement juxtaposées dans toute leur longueur que suivant une ligne et laissent ainsi entre elles et le sillon de la gouttière un canal qui, sur une coupe transversale, paraît être de forme triangulaire, du moins vers le milieu de l'appareil.

Enfin deux autres pièces entrent encore pour une part importante dans la constitution de l'armure : ce sont les gaines de l'aiguillon (Fig. CC, *g*), appendices externes creux et allongés qui protègent de chaque côté la gouttière lamellaire et s'étendent à leur base en forme de lame aplatie pour constituer les *plaques oblongues* (Fig. V, *o*) munies, à leur extrémité distale, d'une sorte de manche court à bord externe fortement épaissi qui se soude à l'extrémité des arcs (Fig. V, *r*) de la gouttière lamellaire.

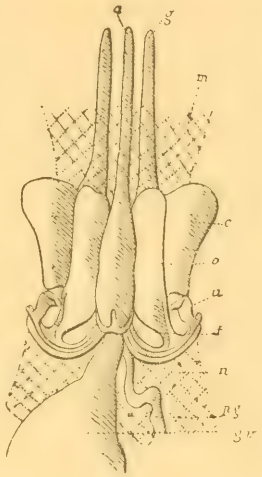


Fig. CC. — Aiguillon de l'*Apis mellifica* ♀ vu par dessus (fig. simplifiée, d'après Krapelin) : *a*, gouttière lamellaire ; *c*, plaque carrée ; *f*, pièce fourchue ; *g*, gaine de l'aiguillon ; *g. v*, poche à venin ; *m*, membrane unissant l'aiguillon à la région tergale ; *n*, membrane unissant l'aiguillon à la région sternale ; *o*, plaques oblongues ; *p. g*, poche à graisse ; *u*, pièce en forme de coin.

Quant aux pièces accessoires de l'armure, on doit tout d'abord décrire une pièce chitinisée (fig. CC, *f*), la *fourchette*, souvent comparée, pour sa forme, à la clavicule des oiseaux ; elle est solidement fixée par l'extrémité de ses parties latérales, à proximité des appendices coniques de la gouttière, à une membrane renflée qui entoure la massue, tandis que sa région impaire repose sur la partie basale de la gouttière lamellaire. Cette pièce en forme de fourchette joue un grand rôle en tant que point d'attache d'un puissant système de muscles destinés à mettre l'aiguillon en mouvement.

Non moins importantes sont à cet égard deux pièces chitinisées symétriquement placées des deux côtés de l'aiguillon, aux extrémités de la base des soies piquantes. Ce sont des pièces (Fig. AA et CC, *u*) en forme de *coins*, disposées dans une situation plus externe que les plaques oblongues des gaînes sur le bord épaissi desquelles elles s'articulent, au tiers antérieur de celles-ci, en un point où ces plaques oblongues portent un certain nombre de soies fortes et raides. Ces pièces cunéiformes s'articulent encore, mais d'une façon moins immédiate, avec deux autres pièces de vastes dimensions, les *plaques carrées* (Fig. CC, *c*) dont les bords sont fort épaissis et sur lesquelles s'appuient aussi les oblongues.

La disposition relative des parties de l'aiguillon est telle que les tenons sur lesquels glissent les mortaises des soies piquantes sont dirigés vers le bas (Fig. DD et EE) et que les arcs de la gouttière lamellaire se dressent en divergeant. Par suite, les bords épaissis des lames fixés aux arcs ont une position longitudinale horizontale, tandis que les faces des mêmes lames convergent inférieurement l'une vers l'autre.

Fig. D D et E E. — Coupes transversales à travers le milieu et la base de l'aiguillon de l'*Apis mellifica* ☿ (d'après Krapelin), laissant voir les rapports de la gouttière lamellaire et des soies piquantes.

Pour maintenir l'aiguillon dans cette situation tout en lui permettant de saillir au dehors, une membrane continue unit les parties isolées de l'armure non seulement entre elles, mais avec les derniers segments du corps. Cette membrane produit la fermeture complète de la cavité abdominale; elle n'est pas partout fortement tendue, mais offre plusieurs replis profonds tels, par exemple, que celui qui s'étend (Fig. CC, *n*) du bord antérieur de la base des soies piquantes au bord postérieur du sternite prégénital; cette région inférieure porte l'ouverture sexuelle. Une région supérieure également membraneuse (Fig. CC, *m*) réunit les plaques carrées au bord postérieur du dernier tergite et embrasse l'anus. De ces plaques carrées, la membrane se continue jusqu'aux plaques oblongues liées l'une à l'autre par un pli froncé, pendant que deux autres plis les unissent aux deux côtés de la région où la gouttière lamellaire se rétrécit brusquement.

La poche à venin (Fig. CC, *g. v*) qui reçoit les produits de sécrétion de la glande pour les pousser à un moment donné dans l'aiguillon, grâce à la contraction de certains muscles, diminue graduellement

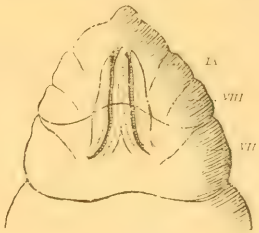
de volume pour pénétrer sous forme d'un canal assez volumineux entre les deux arcs (Fig. V, *r*) de la gouttière lamellaire.

Pour Solmann, le col de cette poche s'ouvrait au bord antérieur de la base de la massue, et cet auteur regardait la gouttière lamellaire comme un demi-canal ouvert ; Fenger a cherché, au contraire, à démontrer l'écoulement du venin dans l'intérieur des soies piquantes. D'après Kräpelin, le col de la poche, un peu rétréci, s'adapte en se chitinisant aux parois de la gouttière lamellaire pour se détacher ensuite de ses parois au point d'union de la massue avec la partie externe grêle, et débouche au-dessus des soies piquantes.

A l'entrée du canal de la poche à venin dans la gouttière lamellaire, s'ouvre un petit réservoir (Fig. CC, *p. g*) qui doit appartenir à une glande à graisse lubréfiant les parties chitinisées.

Dix segments, quoi qu'en aient pu dire certains auteurs, concourent, comme l'ont bien vu notamment Packard et Ihering, à la constitution de l'abdomen de l'*Apis mellifica* ouvrière. Le dernier est purement anal et, si l'on s'en rapporte aux descriptions, son tergite seul est chitinisé. A la face ventrale du huitième et du neuvième, se développe, chez la larve jeune, une paire de renflements ovalaires d'origine hypodermique et entourés de trachées : ce sont les disques

FF



GG

Fig. FF. — Région postérieure d'une jeune larve de l'*Apis mellifica* ♀ vue par dessous (d'après Kräpelin) : VIII, IX, tergites ; *a*, ébauche paire de la gouttière lamellaire ; *g*, ébauche paire des gaînes de la gouttière ; *s.p*, ébauche paire des soies piquantes.

Fig. GG. — Région postérieure de l'abdomen d'une nymphe âgée de l'*Apis mellifica* ♀ vue par dessous (d'après Dewitz), permettant de reconnaître l'invagination des derniers urites : VII, VIII, IX, sternites.

invaginaux. Les disques du neuvième urite ne tardent pas à présenter une division longitudinale, si, du moins cette division n'est pas primitive comme le croit plutôt Ouljanin (1), de sorte que chaque renflement se com-

(1) Chez le *Polistes versicolor*, d'après Ihering, le neuvième urite présenterait primitivement trois bourgeons, dont un médian qui se dédoublerait ensuite.

pose de deux appendices cylindriques (Fig. FF, *g* et *a*) placés côte à côte et dont les parties basales sont unies entre elles tout comme avec celles des appendices du côté opposé. Les excroissances du huitième (Fig. FF, *s.p*) sont des appendices longs et recourbés, celles du neuvième sont plus droites.

Peu à peu les derniers segments du corps s'invaginent à l'intérieur du septième (Fig. GG) qui les dépasse postérieurement, de telle sorte que les appendices auxquels ils donnent naissance semblent sortir d'une cavité. Les quatre du neuvième segment se disposent de telle façon que les deux moyens tendent à se résoudre en une pièce impaire qui deviendra la gouttière lamellaire tandis que les deux autres, placés de chaque côté, donnent naissance aux gaines de l'aiguillon. Les appendices du huitième urite forment la partie longitudinale des soies piquantes.

Les anneaux éprouvent aussi des modifications et participent, soit au point d'origine des appendices, soit en d'autres régions où ils subissent une chitinisation très accentuée, à la formation de certaines pièces, contrairement à l'opinion d'Ouljanin, qui considérait, malgré les recherches antérieures de Packard, toutes les parties de l'armure comme des appendices de segments. Les papilles du huitième urite, d'après Kräpelin, se seraient également allongées à l'intérieur de l'abdomen par la formation d'une couche d'épaississement arciforme placée à la paroi interne du zoonite ; dans cette dernière couche, on pourrait bientôt remarquer, d'après lui, deux parties qui plus tard deviennent les arcs de la gouttière lamellaire (1) et les supports des soies piquantes, les autres régions de ce huitième segment persistant à l'état simplement membraneux. Le neuvième formerait vers l'intérieur, à l'aide de bourgeonnements cellulaires, après la production de quatre sillons longitudinaux, deux appendices papillaires que l'on doit regarder, d'après Kräpelin, comme les premiers rudiments des glandes à venin et à graisse.

Lorsque la larve s'est transformée en nymphe, toute la région postérieure au septième urite devient invisible ; les derniers segments se sont presque complètement invaginés ; on peut cependant y reconnaître encore en partie leurs moitiés dorsales.

(1) Il est bien plus probable que les arcs de la gouttière lamellaire sont des vestiges du corps du neuvième sternite.

Ainsi, d'après Kräpelin, les plaques oblongues et carrées, de même que la massue de la gouttière, seraient formées par le neuvième urite, les coins, les arcs de la gouttière lamellaire et les supports des soies piquantes, ainsi que la pièce fourchue, par le huitième.

Quelle que soit la valeur réelle, sur les points de détails, des observations de Kräpelin relatives à la genèse des pièces de l'armure, il résulte de l'exposition de ces recherches que l'aiguillon des Hyménoptères ouvrières est formé, comme chez les Orthoptères femelles, autant par des appendices que par des segments métamorphosés, et que ces appendices sont absolument comparables comme position à ceux des Orthoptères femelles ; quant aux parties accessoires internes, il est suffisamment démontré qu'elles dérivent de sternites modifiés, mais leurs homologies exactes ne paraissent pas encore absolument établies, car le développement de chacune des pièces n'a pas été suivi séparément d'une façon complète.

Armure génitale ♂. — Il est difficile, à la lecture des travaux, du reste peu nombreux, qui traitent la question au point de vue morphologique, de se faire une idée exacte de l'armure mâle des Hyménoptères.

Si l'on considère les derniers segments abdominaux de l'*Apis mellifica* mâle, type peu favorable à l'étude car son armure génitale est étiolée, on trouve diverses pièces dont l'ensemble forme un appareil saisisseur puissant que l'on a tenté bien souvent d'homologuer à l'armure des ouvrières. Cette armure dérive à la fois du corps du neuvième urite modifié et aussi d'expansions du bord postérieur de ce même segment.

Le développement démontre que les pièces principales proviennent originairement, d'après Dewitz de deux papilles, d'après Kräpelin de quatre, du neuvième urite. Dans la manière de voir de Kräpelin, les deux moyennes circonscrivent une fente longitudinale, l'ouverture génitale mâle, et forment, d'après Kolbe, les *sagittæ*, pièces homologues du pénis des Coléoptères ainsi que de la verge bifide des Locustides. Ces *sagittæ* paraissent être, en outre, du moins autant que la similitude de position peut être un argument, l'équivalent de l'ébauche paire de la gouttière lamellaire de l'armure des ouvrières; le canal éjaculateur ne s'étend pas jusqu'à l'extrémité de cet appareil copulateur, mais s'arrête à sa base. Les deux autres papilles, plus externes, peuvent aussi être comparées aux gaînes de l'aiguillon de l'armure des ouvrières.

Quant aux pièces accessoires, Kräpelin tente de les homologuer aux

diverses régions de l'appareil des ouvrières, mais ces vues théoriques en reposent pas sur des bases solides. Cet auteur en fait des vestiges de segments, tandis que VERHOEFF regarde plusieurs d'entre elles, celles qui sont le plus rapprochées du pénis, comme des paramères, simples indurations de la membrane post-segmentaire du neuvième urite.

Quoiqu'il en soit, ce qui est à retenir de ce mode de développement, c'est que, chez les Hyménoptères comme chez tous les groupes étudiées, l'orifice génital mâle et ses annexes se rencontrent toujours au bord postérieur du neuvième sternite abdominal.

CINQUIÈME PARTIE

Considérations générales

Les auteurs qui se sont occupés jusqu'ici de l'étude des premiers stades du développement embryonnaire des Insectes, sont d'accord pour considérer le mode de segmentation comme superficiel et appartenant au type des œufs centrolécithes. Celui-ci conduirait à la formation d'une blastosphère par des évolutions un peu différentes suivant les espèces observées, mais pouvant toujours être ramenées plus ou moins facilement à un même processus, c'est-à-dire à une division du noyau de segmentation et du plasma qui l'entoure en une foule d'éléments cellulaires répandus dans le vitellus nutritif ; parmi ceux-ci, les uns donneraient naissance aux cellules vitellines dont le rôle ultérieur n'est pas encore suffisamment connu ; les autres, gagnant la périphérie plus ou moins différenciée de l'œuf, y formeraient le blastoderme, couche cellulaire tantôt continue (Kowalevsky), tantôt disposée en ilots (Cholodkosvsky, Wheeler).

Ce blastoderme ne donne pas tout entier naissance à l'embryon ; une seule face, que l'on désigne sous le nom de plaque ventrale, sert à le former. Sur cette plaque, on distingue bientôt, de chaque côté d'une zone à cellules différenciées et épaissies, deux replis longitudinaux qui se confondent en avant et en arrière ; ils séparent dans l'ébauche embryonnaire une portion centrale, la plaque médiane, de deux parties périphériques, les plaques latérales. La plaque médiane s'invagine pour former le fond d'une gouttière médio-ventrale, la gouttière germinative, qui correspond à l'invagination de la gastrula et se transforme bientôt, par coalescence de ses bords, en un canal incomplet dont la cavité centrale s'aplatit et ne tarde pas à s'effacer.

Avant que disparaisse la gouttière germinative, c'est-à-dire avant la fermeture du blastopore, se développent des formations caractéris-

tiques du groupe, les membranes embryonnaires, au nombre de deux, l'amnios et la séreuse, qui offrent dans leur genèse et leur disposition une analogie assez grande avec le vrai et le faux amnios des Vertébrés, mais présentent, suivant les espèces, de grandes différences dans leur processus évolutif. Elles prennent généralement naissance de deux replis blastodermiques latéraux qui convergent l'un vers l'autre et finissent par se souder sur la ligne médiane. L'ébauche embryonnaire se trouve ainsi placée au fond d'une cavité temporairement fermée, la cavité de l'amnios.

Pendant que ces membranes tendent encore à se réunir, la plaque ventrale qui n'occupait d'abord qu'une faible partie de la région inférieure de l'œuf s'étend souvent, notamment chez l'Hydrophile, sur toute cette face et même sur la partie dorsale, tant en avant qu'en arrière, au point que le blastoderme de l'ébauche primitive finit par envelopper de tous côtés l'embryon et devient l'ectoderme. Quant à la formation de l'ento-mésoderme, Kowalevsky, Heymons, Lang, Roule se sont occupés de la question, mais leurs opinions sont contradictoires et ce point du développement est encore loin d'être fixé.

La plaque ventrale, tout en s'étendant et en enveloppant l'embryon, subit une segmentation.

D'après Ayers, Graber et Nusbaum, la segmentation de cette plaque ventrale se produirait par à-coups (segmentations primaire, secondaire et même tertiaire), grâce aux dédoublements successifs de somites primitifs ou *macrosomites*. Ce phénomène de développement aurait été réellement observé chez le *Meloe*, l'*Ecanthus*, la *Lina* et le *Stenobothrus*, du moins en ce qui concerne les segments céphaliques et thoraciques, car ces auteurs ne donnent aucun détail spécial aux derniers urites et se bornent à dire, probablement par analogie avec ce qu'ils ont observé aux premiers segments du corps, que les urites postérieurs dériveraient secondairement d'un segment primaire unique mal défini qu'ils qualifient de premier anneau abdominal ; selon Nusbaum, la segmentation de l'entoderme, dans la région abdominale, serait plus rapide que celle de l'ectoderme.

J'ai pu admettre d'après les travaux antérieurs de Graber et de Nusbaum que le premier anneau abdominal dérivait, au même titre que les autres urites, du quatrième segment primaire, paraissant chez l'embryon très jeune, correspondre à la totalité des segments abdominaux qui ne s'en seraient différenciés que plus tard ; j'ai eu

l'occasion d'exposer cette manière de voir dans un précédent travail (1), mais je dois reconnaître que cette existence de macrosomites est peu en rapport, du moins en ce qui concerne l'abdomen, avec l'observation directe de nombreuses séries de stades que j'ai eues entre les mains, et j'ai acquis la conviction que la segmentation de l'embryon est définitive d'emblée et commence par la région antérieure du corps. Je vois avec plaisir que, dans un travail tout récent, Wheeler (1) soutient la même manière de voir à propos de l'étude de l'embryon du *Xiphidium ensiferum*.

Ces divergences de vues tiennent peut-être simplement aux groupes étudiés et cependant le *Stenobothrus* est un Orthoptère tout comme les Insectes observés par Wheeler et par moi.

Quel que soit le mode de formation de ces segments, leur nombre primitif paraît être de onze ; le dernier se différencie toujours des autres par une forme spéciale, un développement moindre et l'absence de tout appendice. Les types inférieurs, tels que les Thysanoures et les Orthoptères, les présentent toujours, soit à l'état adulte comme l'*Œschna*, soit, plus généralement, à l'état larvaire, mais à un stade de développement variable suivant le type observé.

Cette question du nombre réel des anneaux abdominaux est des plus controversées ; elle a été successivement effleurée par tous les auteurs qui ont porté leurs recherches sur l'armure génitale.

Lacaze-Duthiers, Chadima, Berlese, Targioni-Tozzetti, pour n'indiquer que ceux dont les opinions sont le plus généralement citées, admettent nettement et sans discussion l'existence de onze urites plus ou moins modifiés chez tous les Orthoptères.

D'après Wattenwyll, au contraire, l'abdomen se composerait seulement de neuf segments complets et d'un terminal de constitution spéciale que j'appelle le onzième et qu'il qualifie de dixième ; celui-ci serait formé de trois valves anales et comprendrait aussi les cerques insérés latéralement. J'ai démontré que ces appendices appartiennent au véritable dixième urite méconnu par cet auteur. « La valve supérieure du dernier anneau s'allonge, dit-il, en une membrane chitinisée sous forme de lame supra-anale, tandis que les deux inférieures forment

(1) A. Peytoureau. — *Sur quelques interprétations nouvelles de phénomènes observés dans l'embryogénie des Insectes* (Tablettes zool., t. II, 1892).

(1) W. M. Wheeler. — *A contribution to Insect embryology* (Journ. of morphol., t. VIII, 1893).

des bourrelets toujours mous dans lesquels sont emboîtés les cerques. Quand on cherche à ramener ce segment un peu atrophié aux parties constitutives typiques, on reconnaît sans effort dans la lame supra-anale la plaque dorsale, dans les deux bourrelets inférieurs la plaque sternale et peut-être, dans les cerques, des stigmates métamorphosés ». Selon lui, le dixième anneau réel auquel il n'attribue pas la valeur d'un zoonite autonome, ne serait — il n'en donne du reste aucune raison — qu'une partie durcie et transformée de la membrane postérieure du neuvième. Mais Chadima s'est chargé de réduire à néant cette hypothèse par l'exemple du *Gryllotalpa*, à l'abdomen duquel manque toute trace de membranes post-segmentaires différenciées et qui porte cependant un dixième tergite très net.

Pour Kolbe, tandis que le onzième anneau abdominal pourrait provenir, dans certains groupes d'Orthoptères, de la segmentation primaire, le plus souvent il prendrait seulement origine d'une segmentation tardive du dixième urite. « Ce point, dit-il, est pour moi difficilement élucidable, car je n'ai pas eu entre les mains de jeunes d'*Aeschna*, Orthoptères qui, à l'état d'adulte, ont onze segments très nets; il paraîtrait cependant que, dans cette famille, les larves possèdent onze segments, mais les exemplaires observés n'étaient-ils pas déjà âgés? »

D'après Haase, le onzième urite ne serait nullement un anneau autonome; c'est aussi l'opinion de Verhoeff qui admet chez tous les Hexapodes le nombre normal de dix urites. Dewitz semble adopter la même théorie; le onzième segment ne se formerait, d'après lui, que par dédoublement du dixième et, chez le *Decticus*, ce serait seulement quelque temps après l'éclosion que le dixième tergite commencerait à se diviser.

D'après mes observations, il paraît bien probable que, chez l'*Aeschna*, le développement du onzième urite est plutôt primaire que secondaire; je n'ai pas eu de jeunes de cette espèce à ma disposition, mais tout autre processus serait en désaccord avec l'observation des coupes données d'embryons jeunes de *Periplaneta* et de *Mantis* à divers stades du développement; ces coupes ne me paraissent laisser aucun doute sur l'origine primaire du onzième urite dans ces deux familles d'Orthoptères. Celui-ci se forme derrière les autres et plus tard qu'eux, tout comme le huitième n'apparaît qu'après le septième, et non par dédoublement tardif du

dixième, ceci malgré l'aspect particulier qu'il doit à ses fonctions spéciales de marge de l'anus.

Haase cherche à faire dériver le segment anal de la région postérieure du dixième urite dont il ferait, d'après lui, partie intégrante, et ramène le mode de formation des anneaux abdominaux des Insectes au schéma indiqué par Hatscheck pour le développement des Annélides issues de la trochophore.

Tout en considérant, pour les raisons exposées plus haut, le onzième urite comme un segment indépendant, je serais tenté de me ranger, quant à sa formation, à la manière de voir de Haase. J'admettrais volontiers avec cet auteur que, dans l'embryon développé, le « segment terminal » du schéma de Hatschek, par suite du nombre définitivement déterminé des anneaux abdominaux, ne possède plus, chez les Insectes, de partie terminale indifférente, comme cela a lieu chez les Annélides et beaucoup de Myriapodes, et qu'il y a bien plutôt ici une zone de croissance en forme de ceinture à la partie antérieure du segment terminal déjà atrophié chez l'embryon mûr; ce segment se trouve donc réduit à une sorte de rudiment incapable de tout développement ultérieur et qui n'est autre chose que la pièce anale.

Cette pièce anale n'a pas plus de diverticule cœlomique que la pièce frontale et offre quelque ressemblance avec elle, mais Haase se trompe quand il attribue le port des cerques au onzième urite et essaye, pour cette raison, de le rapprocher de la pièce frontale qui porte les lobes antennaires et la lèvre supérieure.

Si le onzième anneau est dépourvu d'appendices, il n'est pas prouvé, du reste, péremptoirement par cela seul que ce ne soit pas un anneau, puisque les appendices de la vie embryonnaire ne vont pas généralement jusqu'à l'extrémité postérieure du corps et que les deux derniers urites en sont d'ordinaire dépourvus.

Par la conception du corps de l'Insecte fondée sur le schéma de Hatschek, on peut toujours, d'après Haase, comprendre la diversité de structure des abdomens d'Hexapodes. Les dispositions aberrantes se laissent facilement ramener à la constitution primaire des Orthoptères, en ce sens que les plaques dorsales aussi bien que les ventrales des anneaux abdominaux se retrouvent toujours avec leur nombre ordinaire chaque fois qu'on peut les reconnaître distinctement.

On doit du reste admettre que ce onzième somite est primaire; les embryons d'Orthoptères que j'ai étudiés le portent déjà et plusieurs

auteurs ont fait des constatations identiques pour d'autres ordres. A-t-on, du reste, jamais songé à prendre le telson de Crustacés pour un anneau tardivement formé par dédoublement du zoonite qui le précède? Et cependant il n'y a pas plus de raison de voir dans ce telson, comme le fait Milne-Edwards, un segment rudimentaire ou même, comme le pense Huxley, l'homologue possible de plusieurs somites, que de faire du onzième urite des Insectes un anneau autonome.

Ce nombre de onze anneaux abdominaux, le plus souvent nettement visibles, n'est jamais dépassé; il est un caractère d'infériorité et en même temps d'ancienneté, puisque les premiers Insectes paléozoïques sont tous constitués suivant ce type d'organisation; dans les ordres plus spécialisés, il peut descendre à dix et même parfois à neuf et même à huit (Coléoptères femelles), mais, dans tous les types que j'ai étudiés, je n'ai jamais rencontré de nombre inférieur à celui-ci. C'est donc par suite d'une grossière erreur morphologique que, bien souvent, les auteurs parlent de huit, sept et même six urites seulement chez les types supérieurs, car il n'est pas plus scientifique de compter uniquement, chez un Arthropode, le nombre de segments visibles extérieurement et de tabler ensuite sur cette donnée, que de ne pas tenir compte des réductions et diffusions d'anneaux capables de dénaturer le schéma ordinaire.

Toutes les simplifications observées dans le nombre des urites semblent dériver du nombre primitif trouvé chez le Thysanoures et les Blattes. Plus les segments postérieurs sont métamorphosés, plus la famille s'élève dans la classe des Hexapodes et s'éloigne du type ancestral.

Le nombre des urites est souvent de onze chez les larves; celles de Diptères et certaines de Coléoptères tels que le *Dytiscus* n'en posséderaient, dit-on, que huit. Souvent le dixième segment est petit — c'est le cas des larves d'Élatérides, — et caché par le neuvième. Dans l'ordre des Lépidoptères, le dixième segment se soude au neuvième chez l'adulte, tandis que la chenille possède dix anneaux très nettement séparés. Du reste les larves d'une foule d'Insectes qui, à l'état adulte, ont des urites invaginés, laissent reconnaître onze segments très apparents et le retrait des derniers anneaux ne se produit généralement *(Cerambyx cerdo)* que pendant la période nymphale. Les somites invaginés peuvent même atteindre un degré inégal de chitinisation chez le mâle et chez la femelle adultes d'une même

espèce ou même différer de nombre; une pareille variabilité de disposition indique alors une région en voie de régression et parfois l'on n'arrive à reconnaître leur nombre primitif que par l'étude des formes larvaires.

Chacun des anneaux de l'abdomen porte au moins deux paires de disques imaginaux, l'une dorsale et l'autre ventrale, d'une structure plus simple que celle des disques de la tête et du thorax ; ces formations n'apparaissent que tardivement pendant la période nymphale et se bornent à engendrer, au-dessous de l'ectoderme larvaire dont ils proviennent, les téguments définitifs de l'individu ; ils grandissent en s'étalant, se rejoignent et se soudent pour constituer une couche complète ; après quoi l'ectoderme larvaire, qui est en dehors d'eux, se détache et meurt.

Les urites sont plus ou moins mobiles et leur mode d'union par des membranes molles intersegmentaires permet d'ordinaire à la région postérieure une grande liberté de mouvement. On trouve cependant parfois moins d'aisance ou même une immobilité absolue des segments abdominaux, et la soudure plus ou moins complète des sternites, souvent remarquée chez les Coléoptères, doit être considérée comme une conséquence naturelle du peu de mobilité de ces segments, disposition en rapport avec l'existence d'élytres.

Les demi-anneaux ventraux sont plus souvent modifiés que les dorsaux. Chez certaines espèces, l'abdomen est réellement non segmenté; dans d'autres cas il n'y a là qu'une apparence. C'est ainsi que, tandis que tout sillon intersegmentaire manque à l'abdomen de quelques femelles de *Cocci*, tels que l'*Ascelis*, l'abdomen de la *Sarcopsylla penetrans* se gonfle seulement à l'époque de la maturité sexuelle et toute trace de segmentation semble alors avoir disparu, parce que les derniers anneaux s'invaginent; chez certains *Cynips* également, tels que le *Figites*, on ne reconnaît à première vue aucune division, car le troisième urite occupe presque à lui seul les deux tiers de l'abdomen et les autres segments se trouvent fort resserrés en arrière.

L'abdomen faisant immédiatement suite au dernier anneau du thorax, il est important de constater que ses premiers sternites sont très souvent poussés en avant en forme de triangle entre les branches de la dernière paire de pattes thoraciques et, dans ce cas, fort atrophiés. Comme l'anatomie de l'adulte ne peut expliquer la

cause réelle de cette anomalie, on doit la rechercher dans l'étude des formes nymphales moins développées qui montrent le passage progressif des premiers anneaux abdominaux normaux à l'épine intercostale souvent observée chez les Coléoptères.

J'ai suffisamment démontré que l'anus est toujours porté par le dernier segment abdominal, que cet anneau soit le onzième, le dixième ou même le neuvième, tant chez le mâle que chez la femelle; j'ai également indiqué le premier que, dans tous les cas, l'ouverture génitale mâle se trouve après le neuvième sternite, tandis que l'ouverture femelle est sujette à certaines variations de position, et peut, suivant les groupes, appartenir indifféremment au septième sternite ou au huitième.

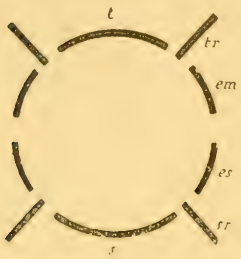


Fig. HH. — Schéma de la disposition des scléro-dermites d'un urite type (d'après Lacaze-Duthiers) : *em*, épimérite ; *es*, épisternite ; *s*, sternite ; *sr*, sterno-rhabdite ; *t*, tergite ; *tr*, tergo-rhabdite.

Bien que, le plus souvent, la constitution des urites soit assez simple et que l'on ne puisse guère y constater chez l'adulte que la présence d'un tergite, d'un sternite, d'une paire de bandes membraneuses latérales et, quelquefois, d'un ou deux pleurites, les auteurs sont loin d'être d'accord sur la composition typique et normale des segments abdominaux.

Le schéma théorique donné par Lacaze-Duthiers (Fig. HH) est très complexe; cet auteur donne les noms de tergite et de sternite aux régions chitinisées supérieure et inférieure; il admet l'existence de deux paires de pièces latérales, les épimérites et les épisternites, et de deux paires de membres, les tergo-rhabdites et les sterno-rhabdites.

Wattenwyll considère chaque anneau comme formé d'une partie dure divisée en une plaque tergale et en une plaque sternale, et d'une partie plus faible qui comprend en même temps qu'une membrane articulaire postérieure opérant l'union du tergite et du sternite avec l'anneau suivant, des membranes dorso-latérales et ventro-latérales ; c'est dans ces régions molles que se trouverait l'élément plastique susceptible de se modifier en organes latéraux ou postérieurs.

Chadima reconnaît seulement, pour chaque urite, un tergite, un sternite et, de chaque côté, une membrane d'union remplaçant à la fois l'épimérite et l'épisternite, tandis que Shaum regarde comme nécessaire, dans tout anneau, la présence d'une plaque dorsale et

d'une plaque ventrale développées normalement, d'un ganglion nerveux, d'une région musculaire et d'une paire de stigmates. L'inexactitude de l'hypothèse de ce dernier auteur saute aux yeux car, dans les segments postérieurs de l'abdomen, les ganglions sont toujours absolument atrophiés.

Huxley et Verhoeff admettent, outre la plaque dorsale et la plaque ventrale, l'existence d'une paire ou deux de pièces latérales, les pleurites.

Quant à Haase, il comprend tout autrement que ses devanciers la nature des sternites abdominaux; pour lui, ces sternites ne sont nullement comparables aux plaques ventrales du thorax et encore moins aux écus ventraux des Chilopodes, mais seraient formés par la soudure d'un écu médian impair avec les vestiges aplatis et durcis d'une paire d'appendices latéraux embryonnaires. Un argument sérieux en faveur de cette manière de voir, c'est qu'en effet, chez la *Periplaneta orientalis* adulte, on trouve encore, au deuxième urite, une division du sternite en trois lobes très nets.

L'atrophie des anneaux, quand elle a lieu, commence presque partout par les mêmes segments. On a souvent dit qu'elle débute par les urites postérieurs : cette assertion est inexacte en ce sens que le premier sternite fait presque toujours défaut chez les Insectes adultes. Très souvent encore, mais moins fréquemment peut-être, le dixième sternite chitinisé disparaît chez les types à onze anneaux (Orthoptères) ainsi que chez beaucoup de types à dix anneaux (Lépidoptères). Il est très rare qu'un segment disparaisse en entier, à part le onzième, qui n'existe que chez les Insectes inférieurs. Chez les Coléoptères, comme je l'ai indiqué, le onzième et le dixième ne se rencontrent pas, quoiqu'en disent certains auteurs et, quand l'atrophie est plus considérable, c'est le neuvième tergite qui disparaît. Le plus souvent, du reste, des disparitions soi-disant constatées ne sont que de simples modifications de structure ; je l'ai démontré, par exemple, pour les huitième et neuvième sternites de la *Periplanata americana* femelle et pour le neuvième urite des Lépidoptères femelles.

En résumé, mes recherches sur la morphologie des anneaux de l'abdomen m'amènent à conclure que, chez les types inférieurs, onze segments autonomes prennent naissance de la segmentation de la plaque ventrale. Cette segmentation commence par la région antérieure du corps ; elle est définitive d'emblée et le onzième anneau n'est nullement produit par le dédoublement tardif d'un

dixième urite précédemment formé. Chez les types supérieurs, le onzième somite disparaît, mais je n'ai jamais rencontré d'abdomen dont le nombre d'urites soit inférieur à huit ; les derniers présentent parfois des modifications qui les rendent méconnaissables et l'invagination prononcée qu'ils subissent d'ordinaire chez l'adulte a abusé les auteurs qui ont conclu à leur non existence. L'anus est porté par le dernier segment abdominal ; l'orifice génital mâle est toujours situé après le neuvième sternite ; l'ouverture femelle, moins fixe comme position, peut appartenir au septième sternite ou au huitième. Il est très rare qu'un anneau disparaisse en entier, à part le onzième. Les sternites, moins fixés dans leur forme que les tergites, sont sujets à subir des réductions ou des diffusions qui en modifient profondément l'aspect.

L'atrophie des urites, contrairement à l'opinion admise, ne débute pas par la partie postérieure du corps ; elle commence toujours par le premier sternite et semble suivre, chez presque toutes les espèces du groupe, un ordre déterminé.

C'est en 1844 que Rathke signala, le premier, des appendices abdominaux fugaces à la face inférieure de l'abdomen des embryons d'Insectes, et cette découverte devait avoir des conséquences considérables, tant au point de vue de la morphologie des Hexapodes qu'à celui de leur phylogénie.

Vingt-sept ans plus tard seulement, en 1872, Kowalevsky retrouvait des organes analogues chez l'Hydrophile et observait à une des premières période de développement, à la face ventrale de l'abdomen de l'embryon, des appendices qu'il prit pour des homologues des pattes thoraciques. Il rencontra seulement ces rudiments aux deux premiers segments abdominaux et put constater que la seconde paire disparaissait alors que l'antérieure formait encore pendant quelque temps une saillie très nette, mais que les deux paires n'existaient plus au moment de l'éclosion de l'œuf.

Presque en même temps que lui, Bütschli et, plus tard, Carrière ont décrit également, dans certains groupes d'Hyménoptères, des membres abdominaux embryonnaires dont Grassi a depuis nié l'existence chez des espèces très voisines.

En 1877, Graber établit, chez la *Mantis religiosa*, l'existence d'ébauches temporaires au premier et au deuxième segments abdominaux et les homologua également à des pattes.

Chez les embryons de Lépidoptères, Tichomiroff rencontrait aussi, en 1882, des appendices du même genre.

Bientôt après, Patten, chez une Phrygane du genre *Neophylax*, remarquait également, sur chacun des trois premiers urites, au moment où les membres thoraciques ont atteint la moitié de leur développement, une paire d'ébauches rudimentaires. Il observa ensuite le même phénomène chez la *Blatta germanica* où ces ébauches, en plus grand nombre, n'ont qu'une existence d'une durée très limitée.

En 1886, Heider, reprenant le travail des Kowalevsky sur l'Hydrophile, confirmait les résultats obtenus par cet observateur et retrouvait à tous les segments abdominaux des ébauches analogues à celles décrites par lui, mais des travaux plus récents en contestent l'existence.

Graber, en 1888, remarquait à son tour, chez le même animal, aux huit premiers urites, autant de paires d'ébauches de membres incapables d'un développement ultérieur et faisait ressortir leurs homologies, surtout celles de la première paire, avec les pattes thoraciques, tant comme mode d'apparition que comme structure histologique. Quelque temps après, il constatait le même phénomène chez le Hanneton et Cholodkovsky chez la *Periplaneta*, à tous les segments abdominaux.

En 1889, Nusbaum reconnaissait, chez le *Meloe* que, tandis qu'au neuvième jour du développement embryonnaire, les premières ébauches des appendices de la tête et du thorax sont déjà très nettement visibles, on ne peut encore observer aucune trace d'appendices à l'abdomen, mais que, dès le lendemain, on en trouve de très distincts. Faisant suite aux appendices du thorax, apparaissent alors, à la face ventrale du premier urite, une paire de petits sacs cylindriques dont la longueur atteint presque la moitié de celle des membres thoraciques ; d'autres expansions plus petites, paires, en forme de bosses, bien moins considérables que les premières, deviennent en même temps visibles du second au septième segment abdominal. Pour certains observateurs, à un examen attentif, ces derniers offriraient même l'aspect de fortes évaginations latérales des segments et nullement de membres. Comme au thorax, les orifices des stigmates se trouvent en dehors de ces appendices qui font défaut aux segments postérieurs.

L'ébauche de la première paire d'appendices abdominaux, tout en disparaissant avant la naissance de l'Insecte, se conserve plus longtemps que les autres ; elle est même susceptible de subir des transformations particulières, avant sa disparition finale. Les excroissances en forme de têtes de champignon observées par Rathke, chez l'embryon du *Gryllotalpa*, au premier urite, et revues plus tard par Korotneff et Graber, avaient été prises par lui pour des appareils branchiaux sans homologies avec les membres ambulatoires. Chez l'embryon d'*Æcanthus*, Ayers découvrit, en 1884, au même segment, des expansions qu'il décrivit comme des ébauches ectodermiques sacciformes unies au corps par un pédoncule court, munies de cavités cœlomiques et qu'il compara à des branchies.

Cette opinion de Rathke a été reprise depuis par Haase, qui considère les premiers appendices abdominaux des *Gryllotalpa, Melolontha, Periplaneta*, etc., comme temporairement vésiculaires et identiques aux sacs coxaux des Myriapodes.

Patten, qui a décrit en détail les ébauches appendiculaires du premier segment abdominal de la *Blatta* et de la *Periplaneta*, s'appuie sur leur constitution granulo-cellulaire pour leur attribuer une fonction glandulaire plutôt qu'un rôle respiratoire.

D'après Graber, tandis que ces ébauches se perpétuent à l'état rudimentaire chez l'Hydrophile, elles atteindraient, au contraire, dans l'embryon du Hanneton, un développement considérable. « Vers le dix-septième jour, alors que les ébauches des autres urites ont déjà disparu, celles du premier, dit cet auteur, se sont plus fortement développées que les pattes thoraciques, deviennent plus longues qu'elles et environ trois fois plus larges; puis elles se transforment en un sac mou sans muscles, ni nerfs, ni trachées, uni au corps par un court pédoncule; elles sont alors tapissées par de grandes cellules ectodermiques et remplies à l'intérieur d'éléments du mésoderme ; elles paraissent donc posséder une structure glandulaire. Vers le trentième jour se produit la régression de ces sacs, et, à l'éclosion, on ne trouve plus que la trace cicatrisée du point d'insertion de leur base ».

Quelle que soit la nature exacte de ces appendices abdominaux, il paraît établi que tous les groupes d'Insectes, que leur métamorphoses soient complètes ou incomplètes, présentent ces formations ; elles n'existent généralement que chez l'embryon et disparaissent

avant l'éclosion pour être remplacées, comme on l'a vu plus haut, par de simples plaques dermiques.

Graber a reconnu que ces expansions peuvent s'atrophier et disparaître suivants trois modes différents, la constriction, l'invagination et l'aplatissement graduel et que leurs masses cellulaires s'entassent principalement au bord postérieur épaissi du bourrelet des plaques ventrales. Haase en fait au contraire, comme on l'a vu plus haut, des plaques latérales qui s'accolent à un écu médian impair pour former les sternites abdominaux.

Cependant, suivant Tichomiroff, les appendices abdominaux embryonnaires des Lépidoptères ne disparaîtraient pas complètement et deviendraient après un assez long arrêt de développement, les pattes abdominales de la chenille. Dans cet ordre d'idées, peut-être constituent-ils encore les appendices génitaux accessoires mâles du deuxième et du troisième urites de l'*Aeschna*, organes dont l'origine est encore mal connue. Cette manière de voir paraît acceptable si l'on en rapproche l'opinion de Balfour, de Graber et de Cholodkovsky qui font ressortir que, chez les Hyménoptères, des pattes thoraciques ébauchées chez l'embryon disparaissent plus tard pour se montrer de nouveau chez l'Insecte parfait. Des phénomènes analogues ont été observés aussi chez les Crustacés, dans le développement des palpes mandibulaires de larves décapodes et des pattes maxillaires de Stomatopodes.

Des productions abdominales embryonnaires et semblables à celles dont il vient d'être question, se rencontrent chez un groupe d'Insectes inférieurs, les Thysanoures, que plusieurs auteurs réunissent à l'ordre des Orthoptères, mais elles présentent ici cette particularité qu'elles se maintiennent encore à l'état adulte, sans modifications appréciables.

Dans la plupart des espèces, on trouve, depuis le bord postérieur de la seconde plaque ventrale jusqu'à la septième, des saccules mous traversés par des muscles et par un cordon de tissu conjonctif, puis, à côté de ces expansions et un peu en dehors, des griffes disposées aussi par paires, formées comme le sont, d'après Tichomiroff, toutes les productions de ce genre, par de grandes cellules hypodermiques particulières, et structurées, suivant Haase, comme des poils primitivement sensoriels.

Le *Campodea* présente, au premier segment abdominal, des ébauches en forme de membres qui, chez les jeunes, sont, toutes proportions gardées, plus développées que chez les adultes. Ces ébauches (Fig. 40, *pr*)

sont placées à la suite des pattes thoraciques et montrent, comme celles-ci, une division assez peu nette en deux ou trois segments; la région placée entre elles doit être regardée comme un écu ventral impair et leur musculature atrophiée peut être ramenée à celle des membres locomoteurs. Au second urite, au lieu de cette paire d'ébauches ambulatoires, on rencontre de chaque côté, extérieurement, une sorte de griffe mobile non segmentée (Fig. II, *st*) et, intérieurement, une poche membraneuse (Fig. II, *sac*) tapissée de grandes cellules hypodermiques; ce sac, qui s'évagine sous l'afflux du sang, est mû par des muscles particuliers longitudinaux qui s'étendent jusqu'à son extrémité. On trouve ces appendices, toujours dans la même situation réciproque, du deuxième au septième anneau abdominal, mais les poches membraneuses perdent progressivement de leur grosseur tandis que les aiguillons tendent à se développer davantage. Au huitième urite, les petits sacs moins saillants gagnent le milieu du bord postérieur du segment et se portent au devant de l'ouverture des organes sexuels (Fig. II, *pen*), qui, chez le mâle, débouchent à l'extrémité d'une papille impaire appartenant au neuvième anneau.

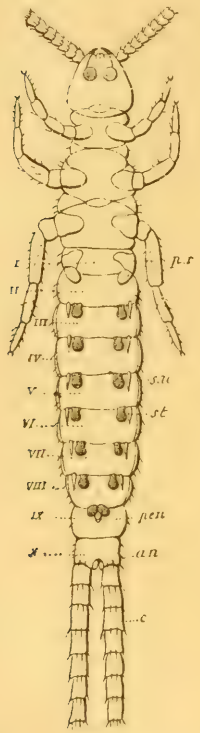


Fig. II. — *Campodea staphylinus* ♂, vu par dessous (d'après Haase) : I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, urites; *an*, anus; *c*, cerques; *pr*, pattes rudimentaires; *pen*, tube pénial; *sac*, appendices sacciformes; *st*, styles abdominaux.

Les mêmes productions ne se rencontrent pas chez le *Termophila*. Ce Thysanoure porte seulement aux septième, huitième et neuvième plaques ventrales des bourgeons cylindriques et ces trois paires d'appendices n'existent que chez les animaux déjà avancés en âge. Les plus petits exemplaires, ceux chez lesquels le sexe ne saurait encore être reconnu par des signes extérieurs, n'ont qu'une seule paire de bourgeons et c'est la paire postérieure; ils en acquièrent ensuite une deuxième, celle du huitième urite et enfin la paire antérieure. Ces appendices n'auraient, selon Oudemans, rien de commun

avec des membres atrophiés primitivement locomoteurs ; CHOLODKOVSKY défend l'opinion contraire et les regarde comme de véritables appendices, tandis que HAASE, adoptant les idées d'OUDEMANS, soutient que si ces appendices étaient réellement des pattes rudimentaires, ils ne se montreraient pas aussi tardivement, que leur naissance serait, en outre, simultanée ou, tout au moins, qu'ils n'apparaîtraient pas dans l'ordre indiqué plus haut. Mais est-ce bien là un argument sérieux et ne pourrait-on lui opposer la loi d'accélération embryogénique d'après laquelle un organe apparaît d'autant plus vite dans l'évolution qu'il est plus important et d'autant plus tard qu'il est moins utile ? Il serait facile ainsi d'expliquer que les mêmes parties ne se montrent pas partout dans un ordre déterminé. Cette vue semble, du reste, confirmée par l'observation du *Lepismina* qui, d'après GRASSI, ne possède d'aiguillons qu'aux trois avant-derniers zoonites, tandis que le premier et le huitième portent chacun une paire de sacs ventraux. On pourrait encore rapprocher de ce fait la disposition des pattes locomotrices abdominales des chenilles de Papillons qui font toujours défaut aux premiers segments et se rencontrent en plus ou moins grand nombre suivant la longueur relative de l'abdomen de l'animal, ces organes prenant chez les types à abdomen allongé et étroit une importance qu'ils n'ont pas dans les espèces à abdomen plus raccourci et plus large ; il est en effet à remarquer que, chez les Arthropodes, en général, comme on l'a constaté à propos des Arachnides, la longueur et la largeur du corps sont en corrélation directe avec le développement des membres.

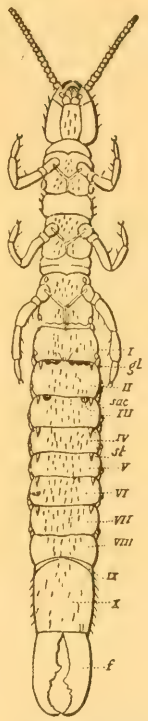


Fig. JJ. — *Japyx gigas* ♂, vu par dessous (d'après HAASE) : I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, urites ; *f*, fourchette terminale ; *gl.*, masses glandulaires du premier urite ; *sac*, appendices sacciformes ; *st*, styles abdominaux.

S'il peut exister des doutes sur la valeur des appendices du *Termophila*, on retrouve des appendices abdominaux incontestables chez le *Japyx gigas*, la plus grande espèce de Thysanoures connue. Au

premier urite, de chaque côté d'un écu ventral impair très étroit, existe une masse de cellules (Fig. JJ, *gland*) d'aspect très nettement glandulaire qui présente des nerfs et des muscles et rappelle la structure des glandes puantes de la *Periplaneta*. Le deuxième porte une paire de sacs ventraux ; les griffes ventrales externes se rencontrent, à raison de une paire par segment, du premier anneau abdominal au huitième.

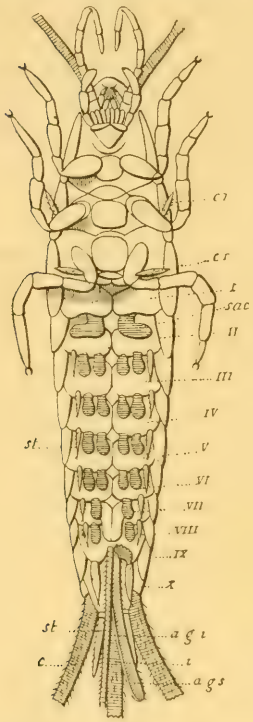


Fig. KK. — *Machilis maritina* ♂, vu par dessus, (d'après Haase): I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, urites; *a. g. i*, apophyses génitales inférieures; *a. g. s*, apophyses génitales supérieurs; *c*, cerques ; *cr*, crochets des pattes thoraciques; *i*, prolongement impair postérieur du dixième urite ; *sac*, appendices saccifor-mes ; *st*, styles abdominaux

Chez le *Nicoletia*, on trouve, comme chez le *Campodea*, des sacs et des aiguillons ventraux du deuxième au huitième urite ; Grassi dit malheureusement, à propos des rapports importants du premier anneau abdominal, que les griffes manquent à cet urite et peut-être même les poches membraneuses.

Les sacs ventraux n'existent pas chez le *Lepisma*, tandis que persistent des griffes du septième segment abdominal au neuvième.

C'est chez le *Machilis*, regardé par Mayer comme un type très rapproché des Insectes primitifs, que les sacs et aiguillons ventraux sont le plus longs et le plus développés. En 1886, Guérin décrivait ses poches membraneuses comme des vésicules délicates et évaginables du bord postérieur des sept premiers sternites abdominaux et les considérait comme des productions très voisines des branchies des Écrevisses; cette ressemblance cessa d'être admise après la découverte de trachées par Burmeister et Siebold, mais l'idée de Guérin a été reprise depuis par Oudemans.

Au premier anneau abdominal (Fig. KK), on rencontre une seule, aux quatre suivants deux, et aux deux suivants, encore une seule paire de grands sacs membraneux (Fig. KK, *sac*), délicats, évaginables sous la poussée sanguine. Ces organes sont revêtus d'une cuticule chitinisée transparente, absolument unie et résistante ; on y trouve aussi des cellules

nettement délimitées, aplaties et à gros grains ainsi que des nerfs et des muscles obliquement striés, mais jamais de trachées. Le premier segment abdominal ne porte pas de griffes externes ; ces appendices mobiles et simples (Fig. KK, *st*) sont disposés par paires au bord postérieur de tous les autres urites, du deuxième au neuvième; les paires les plus antérieures sont seules à posséder des muscles. Il importe de remarquer que, chez ce type de Thysanoures, les deux dernières paires de pattes thoraciques portent, à leur article iliaque, un aiguillon (Fig. KK *cr.*) de même nature que celle des griffes ventrales.

Cette constitution particulière des appendices abdominaux des Thysanoures se retrouve chez certains Myriapodes. C'est ainsi que, dans ce groupe, on constate souvent, à la face ventrale de chaque segment, la présence simultanée de pattes proprement dites, de griffes ventrales et de sacs membraneux ; ces organes, quand ils existent, sont toujours disposés par paires, de l'extérieur à l'intérieur, dans l'ordre énuméré.

Tout d'abord, chez les Chilopodes, dans les variétés *Lithobius* et *Henicops*, des organes homologues aux sacs ventraux des Thysanoures se rencontrent à l'aisselle des quatre, rarement des cinq dernières paires de pattes ambulatoires ; ces poches s'y trouvent en grand nombre et sont regardées comme des glandes coxales. Des appendices du même genre, désignés sous le nom de glandes pleurales, sont indiqués chez les Géophilides et les Scolopendrides au dernier segment locomoteur.

Mais ce sont surtout les appendices ventraux des Symphiles qui ont une ressemblance de structure vraiment surprenante avec ceux décrits chez le *Machilis*, sans compter que le développement de leurs muscles est presque identique à celui que l'on observe chez le *Campodea*.

La *Scolopendrella* notamment, du deuxième au onzième anneau, porte de chaque côté, à l'aisselle des pattes ambulatoires, un petit bouclier épisternal (Fig. LL, *e*) derrière lequel sont de véritables sacs coxaux (Fig. LL, *sac*) de même constitution que celle des sacs ventraux des Thysanoures ; au bord externe de chacun de ceux-ci, se trouve une griffe (Fig. LL, *st*) dont la longueur augmente à la région postérieure du corps, jusqu'au douzième segment ; ces aiguillons ne peuvent être considérés comme des paires de pattes rudimentaires, puisqu'ils coexistent avec des pattes ambulatoires, mais comme des prolongements modifiés de l'article iliacal de ces membres locomoteurs. Le treizième anneau porte des glandes qui, d'après Lang, font paraître les stylets (Fig. LL, *v*) placés à côté d'elles comme

une dernière paire de membres transformés, tandis que Haase voit dans ces appendices une dernière paire de griffes coxales.

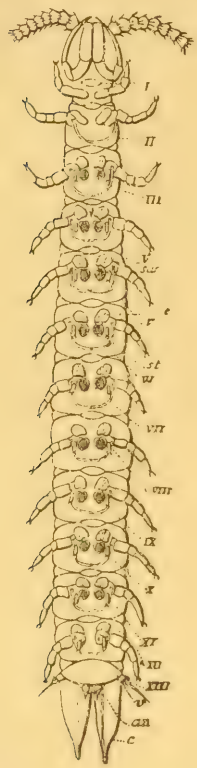


Fig. LL. — *Scolopendrella immaculata*, vue par dessus (d'après Haase): I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, segments du corps; *an*, anus; *c*, cerques; *e*, bouclier épisternal; *og*, orifice des organes génitaux; *sac*, appendices sacciformes; *st*, griffes coxales; *v*, stylets du treizième segment.

Chez les Diplopodes, les petits sacs coxaux évaginables ne sont généralement pas représentés ; ils existeraient cependant, d'après Haase, aux anneaux antérieurs du *Lysiopetalum*, du *Polizonium* et du *Siphonophora* et seraient surtout très fortement développés à l'aisselle de la troisième paire de pattes locomotrices ; par une coïncidence curieuse, le somite qui donne naissance à ces remarquables poches membraneuses se trouve correspondre au premier anneau abdominal des Hexapodes.

Les appendices abdominaux des Insectes, organes fugaces qui apparaissent dans l'œuf dès les premiers jours du développement embryonnaire, et disparaissent le plus souvent avant l'éclosion, ne sont pas tous, comme on l'a vu plus haut, de dimensions égales chez le même animal ; on peut constater qu'ils sont toujours plus petits du côté des anneaux postérieurs et semblent avoir subi dans cette région une sorte d'arrêt de développement ; aussi les dernières paires qui passent généralement toute leur existence à l'état d'ébauches indifférentes, ne peuvent-elles guère fournir de données utiles pour une interprétation morphologique quelconque. La paire antérieure, au contraire, souvent très développée, est susceptible de donner des renseignements précieux ; tantôt par son aspect elle rappelle une ébauche de membres locomoteurs ; tantôt elle est glandulaire et parfois foliacée ; elle contient toujours, comme les membres, un diverticule de la cavité générale.

Ces productions présentent, du reste, les plus grandes variations de nombre, depuis la présence sur tous ou presque tous les anneaux abdominaux jusqu'à une absence complète, et ceci chez les familles les plus voisines ; elles ne sauraient

avoir, par conséquent, actuellement une grande importance physiologique, car la variabilité est le propre des organes devenus peu utiles.

Bien que le nombre des mémoires parus sur cette question soit très considérable, la valeur réelle de ces formations n'est pas encore nettement définie.

Pour les uns, il faut voir en elles des vestiges d'organes homologues de l'article basal des appendices thoraciques. Les Insectes auraient eu ainsi primitivement plus de six pattes; Kowalevsky, adoptant cette opinion, a même désigné les premiers appendices abdominaux sous le nom de quatrième paire de pattes et Bütschli en a fait autant chez l'Abeille, mais moins explicitement; l'exemple du *Campodea* qui possède une première paire de pattes abdominales absolument ambulatoires semblerait, du reste, militer en faveur d'une souche au moins octopode du groupe des Insectes.

Il est hors de doute que les appendices de la première paire, par leur forme, leur situation et leur constitution avec diverticule cœlomique, rappellent souvent la constitution des membres locomoteurs. En outre, leur développement est absolument identique à celui des organes ambulatoires et masticateurs. Les ébauches de ces trois sortes de formations sont toutes de simples expansions de disques imaginaux, revêtues d'une couche ectodermique, et renfermant à leur intérieur, dans un diverticule cœlomique, des éléments mésodermiques qui constitueront leurs fibres contractiles. De plus, tous ces appendices sont situés sur une même double ligne longitudinale et se font suite directement; la seule chose qui les différencie bientôt, c'est la rapidité avec laquelle se développent ceux qui sont destinés à persister, phénomène qui se trouve en rapport direct avec la loi embryogénique de l'accélération du développement des organes importants.

Le mode général de développement phylogénique des parties appendiculaires ne s'oppose nullement, du reste, à cette manière de voir. Ce sont, le plus souvent, au début, des bourgeons nombreux, fugaces, irréguliers et peu aptes à fonctionner; puis, du fait même des progrès de l'organisation, les usages primitivement remplis par une foule de parties imparfaites sont attribués plus particulièrement à certaines d'entre elles qui puisent dans cette spécialisation même un développement relatif des plus considérables; tel a pu être le cas de l'adaptation remarquable des pattes thoraciques comme organes de locomotion et ceci expliquerait de quelle manière elles ont dépassé de beau-

coup par une différenciation progressive et rapide tous les autres appendices du reste du corps ; de ces derniers, les uns se seraient adaptés au rôle masticateur grâce à leur position éminemment favorable à cette fonction, tandis que les autres, faute d'usage, auraient fini par s'atrophier, puis disparaître.

Les premiers appendices abdominaux sont même parfois segmentés : j'ai pu observer une sorte de rétrécissement oblique chez ceux de l'embryon de la *Mantis religiosa*; Nusbaum en a vu de distinctement bi-annelés chez le *Meloe* et l'Hydrophile ; ils offrent même, paraît-il, chez le *Gryllotalpa* très jeune, l'apparence caractéristique tri-segmentée des membres thoraciques, particularité que conserve le *Campodea* adulte. Le fait que ces appendices sont, le plus souvent, non segmentés, ne serait du reste pas un argument sérieux contre l'opinion qu'ils sont des membres, puisque les mandibules, bien qu'homologuables aux membres thoraciques, sont toujours simples.

Ces constatations permettent aussi de reconnaître que le soi-disant rapprochement, tenté par quelques auteurs, de ces organes abdominaux avec l'article basal seul des membres thoraciques est d'une justesse des plus douteuses, et l'on doit admettre plutôt qu'ils sont homologues à la patte entière non encore segmentée.

D'autres auteurs, rapprochant avec une grande apparence de raison les sacs ventraux des Thysanoures, rétractiles, comme une foule d'organes branchiaux, à la volonté de l'animal, des poches coxales de la Scolopendrelle, et leurs aiguillons ventraux des griffes de ce même Myriapode, sont tentés de regarder les diverses paires d'ébauches abdominales des embryons d'Insectes comme des organes transitoires et particuliers de respiration cutanée, susceptibles ou non de fonctionner tant que les branchies et le vaisseau dorsal ne sont pas encore entrés en action. On pourrait faire valoir à l'appui de cette manière de voir que les papilles dorsales des Eolides sont, elles aussi, une évagination avec cavité cœlomique, sans qu'on soit tenté pour cela de les prendre pour des pattes ambulatoires et, il serait bien facile de multiplier des exemples d'organisation semblable, car les appendices de ce genre sont fort nombreux. La mauvaise disposition ou l'avortement des trachées chez beaucoup de Myriapodes et de Thysanoures serait encore un argument en faveur de l'hypothèse d'une fonction originairement respiratoire de ces appendices. Chez le *Japyx* et le *Lepisma*, par exemple, dont le système trachéen est bien

développé, on ne trouve que peu ou point de ces sacs ventraux ; d'après Haase, le développement des saccules ne serait même pas seulement inverse de celui des trachées, mais il serait encore réduit par le fait de la transformation métabolique progressive de l'animal.

A l'appui de cette manière de voir, Oudemans a observé que des *Machilis* prisonniers étendaient surtout leurs sacs membraneux ventraux quand ils étaient dans une atmosphère chaude et humide, et alors seulement qu'ils étaient parfaitement tranquilles : cette dernière constatation parlerait, d'après cet auteur, contre une autre hypothèse qui voudrait faire de ces poches des organes de défense analogues aux fourches charnues des chenilles de Papillons, armes qui n'entrent en activité que quand l'animal est excité.

Une autre opinion veut voir dans les appendices abdominaux, surtout dans la paire antérieure, des vestiges de glandes, et leur ressemblance si fréquente avec les pattes ambulatoires serait ainsi purement externe et fortuite. Il paraît bien certain que, dans quelques cas et à certains stades, les cellules distales de ces appendices grossissent, que leur structure devient granuleuse et qu'elles paraissent donner naissance à une sorte de sécrétion qui s'en échappe. Mais cet état sécrétoire est-il primitif ou acquis? Ce qui permettrait de pencher vers cette dernière hypothèse, c'est que l'on trouve souvent de grosses cellules à aspect granuleux ailleurs que dans des glandes et notamment quelquefois dans les ébauches des pattes thoraciques elles-mêmes ; de plus les poches glandulaires sont pourvues de certains muscles, et c'est là certainement une raison sérieuse pour admettre que leur origine puisse bien être celle des membres ; leur ressemblance avec les glandes puantes, armes de défense, ne serait alors fondée que sur une apparence accidentelle et due à l'état de régression très net de ces organes. C'est surtout, du reste, vers le terme de l'existence des appendices abdominaux qu'apparaît cette structure glandulaire. Or, les phénomènes qui se montrent à la fin de l'existence d'un organe quel qu'il soit sont généralement dus à une dégénérescence et ce n'est guère qu'au début du développement qu'on peut recueillir des renseignements sur son état primitif.

Grassi regarde tous les membres des Trachéates comme des dérivés d'appendices bifurqués, mais il ne faut voir dans son opinion qu'une vue théorique, puisqu'il ne peut donner aucun exemple de type observé de cette bifurcation, pas plus à l'état embryonnaire qu'à

l'état adulte. Haase va même plus loin et arrive à considérer ces deux articles hypothétiques comme des parties intégrantes d'une patte réelle.

Il me paraît raisonnable de penser, si les rapports d'organisation et de position peuvent entrer en ligne de compte pour déterminer les homologies probables des organes, que les appendices abdominaux des Thysanoures sont, pour la paire interne, des sacs respiratoires tels que ceux que l'on trouve aux divers segments de la Scolopendrelle et, pour la paire externe, des styles analogues aux aiguillons coxaux des pattes ambulatoires du même animal et à ceux des pattes thoraciques du *Machilis* ; ces organes pourraient donc avoir, dans les deux classes des Myriapodes et des Insectes, une origine commune, et ceci malgré l'opinion de Haase qui veut voir, sans expliquer autrement les raisons de son opinion, dans le développement des sacs ventraux des Thysanoures et dans celui des sacs coxaux des Myriapodes, des évolutions convergentes. Les pattes réelles auraient disparu à tous les segments abdominaux des Thysanoures, ne laissant que ces annexes, sauf chez le *Campodea*, où l'on peut les retrouver encore, mais ici seules et privées de leurs annexes, au premier anneau abdominal.

Quant aux appendices embryonnaires fugaces des autres ordres d'Insectes, bien qu'on n'ait jamais observé dans ce groupe de membres trifurqués, il paraît logique d'admettre, par analogie avec ce que l'on observe chez les Crustacés, comme il sera indiqué plus loin à propos de l'origine des Hexapodes, que tantôt les rudiments observés sont ceux de véritables pattes ambulatoires sans annexes visibles, et que tantôt, au contraire, ces ébauches s'étant complètement atrophiées ainsi que leur annexe sensitive retrouvable seulement dans les éperons coxaux du thorax de certaines Blattes et dans les styles sous-génitaux d'autres Insectes, il ne soit plus resté que des vestiges de leur annexe interne ; celle-ci, ayant pu autrefois avoir un rôle respiratoire, serait alors comparable aux saccules branchiaux des Thysanoures à l'état de dégénérescence glandulaire.

Les styles ventraux, partout où ils existent, seraient donc des restes d'appendices ataviques. Ils semblent jouer ordinairement un rôle sensitif assez effacé et peuvent peut-être plutôt, dans certains cas, servir à faciliter la marche, le saut ou la défense de l'animal. Ils sont mobiles, mais non segmentés et le plus souvent pilifères. Ils s'insèrent toujours au bord postérieur du neuvième sternite chez

les Orthoptères et chez beaucoup d'Hyménoptères des deux sexes. Dans quelques espèces de Coléoptères femelles, telles que l'*Hydrophilus piceus*, ils sont placés, par exception, au bord postérieur du septième et l'on en compte deux paires ; à vrai dire, chez ce type, ils offrent un aspect tout particulier et l'abdomen postérieur est bien plus court que chez des espèces voisines, où l'on rencontre un neuvième anneau ; et rien ne prouve, du reste, que ces appendices soient des styles vrais. On rencontre les styles dans les deux sexes, mais parfois l'un d'eux en est privé ; ainsi l'*Eschna* femelle les possède seule à l'exclusion du mâle ; chez la *Periplaneta*, ils sont permanents chez le mâle et transitoires chez la femelle (1).

Ces styles paraissent bien répondre morphologiquement à ceux du bord postérieur de la plupart des anneaux abdominaux des Thysanoures, aux aiguillons des membres thoraciques du *Machilis* et de la Blatte et, par extension, aux griffes coxales de la Scolopendrelle ; chez les exemplaires jeunes, on y trouve, comme chez les Thysanoures, des nerfs et des muscles, et ils occupent la même position au bord postérieur de l'abdomen. Cette constatation, jointe au fait que les styles existent déjà dans l'œuf, donne une importance atavique assez grande à ces annexes, seuls vestiges, persistant chez l'adulte, de membres disparus et que l'on ne saurait plus prendre, comme le faisait Cholodkovsky, pour des productions propres à la région postérieure du neuvième segment.

Bien que les cerques n'existent pas dans toute l'étendue du groupe des Hexapodes, on doit admettre cependant que leur constance dans les ordres inférieurs, leur identité de structure dans les deux sexes et

(1) Chez la *Periplaneta* femelle ils sont portés chacun par un lobe particulier, sur lequel ils sont articulés ; la métamorphose régressive qu'ils subissent est assez curieuse à observer ; en effet le lobe qui les porte augmente de volume, prend la forme d'une lame renflée à son extrémité libre et, en même temps, les styles s'accroissent aussi. La partie basale s'allonge et se transforme en une lame de forme plus linéaire, tandis que le style proprement dit se modifie en un petit appendice noirâtre, atrophié, couvert encore des poils qui existaient dans le stade antérieur. Par les progrès du développement, lors de la mue suivante, ces petits bâtonnets racornis sont rejetés et il ne reste des styles que les lames basales sur lesquelles ils étaient implantés. Ces lames basales sont rejetées à leur tour au moment d'une mue et remplacées par les apophyses génitales externes qui se développent exactement au-dessous d'elles ; les styles se trouvent donc ainsi en quelque sorte repoussés par cette néo-formation.

leur apparition précoce leur donnent une certaine importance morphologique autorisant à supposer que les ancêtres des Insectes aient pu également en porter et à rechercher l'équivalent de ces organes à l'extérieur du groupe.

Tandis que les appendices abdominaux transitoires sont placés sur la face ventrale du corps, de chaque côté de la ligne médiane, ces cerques ne se rencontrent jamais que sur les côtés du dixième tergite, quel que soit l'espèce examinée ; ils sont glabres ou pilifères, et, d'après Lang, les extrémités postérieures des chenilles de Lépidoptères leur seraient peut-être homologuables.

On a constatété également que certains Myriapodes, tels que la *Scolopendrella*, portent eux aussi de véritables cerques.

La nature de ces organes a vivement intéressé plusieurs observateurs, mais malgré les travaux parus sur ce sujet, la valeur morphologique qu'on doit leur attribuer n'est pas encore absolument fixée.

Wattenwyll a émis l'idée, sans donner de preuves à l'appui, que les cerques peuvent être regardés comme une dixième paire de stigmates transformés, et ceci parce que, cet auteur considérant les stigmates (1) comme des parties constitutives nécessaires de tout anneau abdominal, les orifices respiratoires se trouvaient manquer à son dixième ou dernier segment dans toutes les familles, tandis que les cerques s'y rencontraient toujours, chez les deux sexes, dans une situation presque identique à celle qu'auraient dû occuper ces organes.

Mais Wattenwyll oubliait que le neuvième urite est également dépourvu de stigmates, aussi essayait-il, plus loin, par une nouvelle hypothèse, de vaincre la moitié de la difficulté en faisant des styles sous-génitaux du mâle l'homologue morphologique d'une neuvième paire de ces organes ; il avoue bien, au cours de son travail, que ces styles manquent chez la femelle, mais il ne cherche pas à expliquer la cause de leur absence. S'il eût connu le mode de développement de la *Periplaneta*, il eût vu que ces styles existent également transitoirement chez la femelle, mais qu'ils s'y développent, ainsi que chez le mâle, du reste, comme des appendices du bord postérieur du neuvième sternite et n'ont aucun rapport avec les stigmates.

(1) Les stigmates ne dépassent pas postérieurement le huitième anneau abdominal dans l'ordre des Orthoptères ; chez les Locustes, Mantes, Blattes et Pseudo-Névroptères, c'est dans les membranes latérales qu'ils sont situés ; chez les Acrydiens et les Phasmes, c'est dans le tergite, à son bord latéral.

Kolbe regarde les cerques comme des appendices du onzième urite ; pour Lang, selon les groupes observés, ils appartiendraient tantôt au dixième, tantôt au onzième ; Berlese et Verhoeff les font dériver du dixième tergite. Chadima, qui les place à la limite des dixième et onzième anneaux, en fait des organes destinés à faciliter le rapprochement des sexes pendant l'accouplement, bien que leur forme ne paraisse généralement guère appropriée à ce but. Pour Haase, ce seraient des sortes d'équivalents morphologiques des antennes dont ils se rapprochent par leur mode d'apparition, plus tardif il est vrai, mais similaire ; si l'hypothèse de cet auteur était exacte, il faudrait donc voir peut-être dans la structure normale des cerques, un cas de commencement d'atrophie par non usage. Davis les considère comme des amas de poils sensitifs excitables par les vibrations de l'air ambiant, tandis que Graber y voit des organes sensibles aux odeurs.

Il me paraît plus raisonnable de les considérer seulement, sans spécifier leur rôle exact, comme des organes sensitifs, des sortes d'antennes fonctionnelles postérieures abdominales et de les regarder comme des parties analogues aux appendices sensitifs postérieurs des Annélides; cette hypothèse semble, du reste, se trouver confirmée par leur innervation remarquablement développée.

Quel que soit leur rôle possible, les cerques doivent être regardés comme des appendices dorsaux. D'après Cholodkovsky, qui a suivi leur développement chez la *Blatta*, ceux-ci, bien qu'ils n'aient pas entièrement la forme des autres ébauches abdominales, possèdent cependant un diverticule cœlomique et, d'après Ayers, ils se développent même parfois comme de véritables membres. Ils sont segmentés même chez les Insectes inférieurs et ils possèdent des muscles; dans les formes où ils ont perdu leur division en anneaux (Panesthides), on est porté à les regarder comme des organes dégénérés. Mais si ce sont véritablement des appendices comme tout semble l'indiquer, ne pourrait-on reconnaître en eux des vestiges d'orgnaes homologues aux paires de houppes transitoires de trachées branchiales des larves d'Éphémères ; appendices primitivement similaires, ils se seraient développés dans un sens différent, tout en occupant encore, au bord postérieur des tergites, une situation analogue. Peut-être faudrait-il voir encore dans les cerques des organes homologues aux ailes des segments thoraciques, qui occupent une position symétrique à la leur, et alors on se trouverait ramené fortuitement

au schéma théorique de l'urite type de Lacaze-Duthiers (fig. IIH), schéma qui, contrairement à l'opinion de son auteur, ne se retrouverait jamais réellement représenté en totalité, avec toutes ses parties, mais que l'on pourrait cependant reconstituer en combinant, par exemple, le neuvième et le dixième zoonites de plusieurs espèces d'Orthoptères des deux sexes, même sans tenir compte de l'armure génitale.

On est donc ainsi conduit à admettre l'hypothèse d'après laquelle chaque zoonite théorique posséderait deux paires d'appendices ; ces appendices auraient disparu ou persisté en se spécialisant dans des rôles différents, suivant l'importance des fonctions qu'ils pouvaient être appelés à remplir.

On observe parfois trois prolongements, deux latéraux et un médian, au lieu de deux, du dixième tergite, chez plusieurs types d'Insectes inférieurs, notamment chez le *Machilis* et quelques Ephémérides. Si l'appendice surnuméraire impair était l'équivalent des deux autres, ce pourrait être là un argument sérieux contre la valeur de membres que j'ai attribuée aux cerques, mais, bien que les trois prolongements paraissent avoir à peu près le même aspect extérieur chez les Ephémérides, il résulte nettement des figures anatomiques de Palmèn, fait qui n'a pas été mis en lumière jusqu'ici, que les appendices latéraux sont seuls à recevoir les cordons nerveux de prolongement de la chaîne ventrale ; il doit en être de même, mais, à ma connaissance, le fait n'a pas encore été observé, chez les quelques Thysanoures qui portent trois soies caudales au dixième tergite abdominal.

Les cerques ne peuvent donc avoir la même valeur morphologique que l'organe médian ; celui-ci paraît être plutôt un simple prolongement supra-anal du dixième tergite, peut-être un vestige ancestral reconnaissable encore du reste, mais moins développé, dans la région postérieure foliacée du dixième tergite de la *Periplaneta americana*.

Wheeler et Graber attribuaient aux cellules sexuelles des Insectes une origine métamérique très analogue au genre de formation de celles des Annélides ; Heymons, n'ayant pas retrouvé les ébauches ectodermiques répétées décrites par ses devanciers, soutient au contraire, dans un travail récent, que les cellules sexuelles se développent

d'une façon indépendante des feuillets embryonnaires à l'extrémité postérieure de l'abdomen, et cette opinion rappellerait assez bien les idées de Balbiani sur la formation des organes reproducteurs avant la segmentation de l'œuf.

Les partisans de la première de ces manières de voir ont été jusqu'à chercher à délimiter sur les conduits génitaux le point exact de séparation entre les organes mésodermiques et les formations ectodermiques. Sans entrer dans le fond de cette question très controversée, il est utile de savoir que, d'après Palmèn, le revêtement chitinisé externe génital proviendrait toujours de l'ectoderme, quelle que soit la profondeur à laquelle il puisse pénétrer.

Quoiqu'il en soit, du reste, de l'origine embryonnaire des organes génitaux et de la zone de contact des parties mésodermiques et ectodermiques, les Insectes possèdent, dans les deux sexes, une ouverture sexuelle qui est originairement paire contrairement à l'opinion de Wheeler, toujours primitivement située derrière le septième sternite, telle que celle que l'on retrouve encore chez les nymphes de Lépidoptères et chez les Ephémérides.

Cet orifice devenu impair et médian par adaptation secondaire, est nu ou bien il offre à son pourtour des pièces solides diverses dont l'ensemble constitue l'armure génitale ; il peut être, dans l'un et l'autre cas, enfoncé dans un repli tégumentaire plus ou moins profond suivant l'état d'invagination plus ou moins prononcé des derniers segments de l'abdomen ou porté parfois, mais plus rarement, tant chez la femelle que chez le mâle, à l'extrémité d'un appendice chitinisé.

Parmi les Insectes dépourvus de toute armure génitale femelle, les Aphaniptères présentent comme orifice sexuel une simple fente transversale entre le huitième sternite et le neuvième, tandis que, chez les Lépidoptères, cet orifice se trouve seulement après le neuvième; il faut voir dans ce dernier cas, comme je l'ai indiqué à propos de l'étude de cet ordre, une adaptation toute spéciale due à un développement secondaire de l'oviducte.

Quant aux ordres d'Insectes qui possèdent une armure femelle, il n'est pas nécessaire de s'appesantir ici longuement sur la description des appendices qui abritent l'orifice sexuel. La situation de celui-ci varie suivant les types observés; tandis que, chez les Thysanoures, c'est généralement au bord postérieur du huitième segment que se trouve cette ouverture, chez les Orthoptères l'oviducte ne débouche jamais,

comme le décrivent la plupart des auteurs, au milieu du corps d'un segment, mais toujours à travers une membrane intersegmentaire, soit entre le septième sternite et le huitième, soit, plus souvent, entre le huitième et le neuvième ; chez les Coléoptères, on trouve aussi cet orifice tantôt entre le septième sternite et le huitième, tantôt entre le huitième et le neuvième ; chez les Hyménoptères, dans le petit nombre de types bien étudiés, c'est toujours entre le huitième et le neuvième.

La poche copulatrice, quand elle existe, présente également de grandes variations en tant que siège de l'orifice de son canal. On peut dire du reste que jusqu'ici la position occupée par cette ouverture n'a pas été étudiée au point de vue de l'anatomie comparée, car il n'est pas possible de numéroter exactement les segments d'après le mémoire de Lacaze-Duthiers et je n'ai pu suivre moi-même cette recherche que chez les Orthoptères et les Lépidoptères. Chez les Orthoptères, cet orifice se trouve aussi souvent situé entre le septième sternite et le huitième qu'entre le huitième et le neuvième, mais toujours dans une situation postérieure à celle de l'ouverture du conduit génital : chez les Lépidoptères, c'est tout le contraire ; mais, ici, sa position antérieure par rapport à l'oviducte entre le septième sternite et le huitième s'explique suffisamment par le mode de formation tout spécial de cet oviducte.

Il ressort de cet exposé que la position de l'orifice sexuel femelle est extrêmement variable et, par conséquent, sans doute, peu importante. Dans la constitution paire de l'émonctoire des Ephémérides rappelant sans nul doute une origine ancestrale, certains auteurs ont voulu trouver un lien de rattachement entre les émonctoires des Insectes et ceux des Décapodes, ainsi qu'une analogie avec les organes segmentaires des Annélides et du *Peripatus* ; ils ont été amenés à supposer qu'il pouvait exister simultanément chez les ancêtres des Insectes de nombreuses paires d'ébauches d'émonctoires dont une paire seulement se serait ensuite développée normalement au bord postérieur de tel ou tel segment. Pour ceux qui n'admettent pas cette manière de voir, il paraît plus logique d'accepter simplement la possibilité d'une poussée secondaire de l'orifice génital primitivement pair.

Tandis que l'ouverture sexuelle femelle présente, comme nous venons de le voir, un siège variable, l'ouverture mâle occupe, au contraire, une situation absolument fixe, chez tous les groupes, au bord postérieur du neuvième sternite ; cet orifice peut être situé au

fond d'une cavité ou porté à l'extrémité d'un appendice chitinisé originairement double au même titre que l'orifice lui-même; j'ai démontré que, chez les Orthoptères, cet appendice est l'homologue des apophyses génitales accessoires dont il occupe, du reste, la position, tandis que, dans d'autres groupes plus élevés, ce pénis n'est autre chose que la terminaison chitinisée du canal éjaculateur : cette constatation démontre suffisamment que les pénis des divers ordres d'Hexapodes sont des organes homomorphes et non pas homophyles.

L'armure femelle, quand elle existe, paraît toujours constituée, sauf chez les Coléoptères, d'après un type unique dans toute la classe des Insectes. Son état rudimentaire, à la base du groupe, chez les Thysanoures, son développement considérable chez les groupes moins inférieurs, l'atrophie progressive qu'elle subit, d'une façon générale, à mesure que l'on s'élève dans la série et son apparition relativement tardive chez les individus dont l'évolution nymphale a pu être suivie, permettent de la regarder comme un appareil particulier aux Hexapodes, né dans l'étendue du groupe, sans homologues dans les classes voisines et en voie de régression très nette.

Depuis les Thysanoures, chez lesquels elle se montre simplement formée de papilles généralement disposées au nombre de deux paires sur le huitième et le neuvième sternites abdominaux, jusqu'aux Hyménoptères, chez lesquels elle se compose seulement de cinq pièces importantes par suite de la soudure de deux ébauches primitives, en passant par les Orthoptères chez lesquels elle est toujours, quand on l'y trouve, formée de six apophyses, nous retrouvons fondamentalement une même origine et un même aspect.

Le développement de ces pièces appendiculaires est plus ou moins considérable suivant le rôle qu'elles sont appelées à jouer, et leurs fonctions physiologiques sont multiples, comme l'ont bien mis en lumière les travaux antérieurs ; aussi diffèrent-elles très sensiblement de dimensions et de formes dans des espèces voisines, sans qu'il soit jamais difficile cependant de démêler leurs homologies véritables par l'étude des stades nymphaux, comme on a pu le voir au cours de ce travail. Leur origine est partout la même ; ce sont des bourgeons de nature hypodermique dus à des épaississements ou disques imaginaux d'une constitution particulière et à développement tardif, n'apparaissant guère qu'au début de la vie nymphale, très probablement toujours au nombre de deux paires au début ; la paire postérieure, celle qui

appartient au neuvième urite, est susceptible de se dédoubler par la suite en deux paires nouvelles, sauf, peut-être, chez le *Polistes versicolor*, Hyménoptère dont le neuvième anneau abdominal ne porterait secondairement, d'après Ihering, que trois bourgeons seulement.

Ces expansions chitinisées occupent la même position, au bord postérieur des huitième et neuvième sternites, chez tous les types à armure bien étudiée; elles ne s'étendent pas uniquement vers le dehors, on en trouve souvent d'orientées vers l'intérieur de l'abdomen.

Outre ces parties apophysaires, les armures présentent encore des pièces accessoires de soubassement en nombre variable; parmi ces dernières, comme je l'ai démontré pour les différents groupes d'Orthoptères, — les Hyménoptères sont dans le même cas, — il en est qui doivent être regardées comme des vestiges des huitième et neuvième sternites plus ou moins modifiés et les autres comme des indurations localisées (paramères de Verhoeff) des membranes intersegmentaires.

Les Coléoptères femelles ne présentent que des indurations de ce dernier genre autour de leur ovipositeur, quand ils en possèdent un, bien que la forme de leurs valves génitales paraisse bien souvent imposer plutôt à ces pièces un développement par bourgeonnement.

S'il paraît bien démontré par l'observation du développement post-embryonnaire que les pièces accessoires ont toutes l'origine que j'ai indiquée dans ce mémoire, la valeur morphologique des apophyses génitales est encore très discutée. On a voulu les comparer aux appendices abdominaux antérieurs des Insectes, mais l'on a pu opposer à cette manière de voir que les appendices antérieurs ont parfois une structure glandulaire. Cette objection est, du reste, sans grande portée car il est prouvé, comme le l'ai dit plus haut, que ces membres ne présentent cette apparence qu'au moment où ils entrent en voie de régression.

Si j'ai suffisamment démontré qu'en aucun cas l'on ne saurait admettre la théorie de Lacaze-Duthiers qui veut faire de l'armure génitale un urite complet profondément modifié, il est moins facile d'exposer les raisons pour lesquelles les apophyses génitales ne sont pas davantage, comme le croyait Dewitz, de simples pattes spécialisées.

La présence simultanée, chez les Thysanoures, de papilles génitales et de griffes qui par rapport à ces papilles sont extérieurement situées, — rapport très important si l'on considère que c'est toujours à l'aisselle

des membres ordinaires, c'est-à-dire plus près qu'eux de la ligne médiane du corps, que, chez la *Scolopendrella* et le *Machilis*, on les rencontre, — ne permet guère de considérer ces apophyses comme une huitième et une neuvième paire de membres abdominaux. Cette hypothèse doit encore être repoussée s'il est exact, comme il paraît bien établi d'après les recherches de plusieurs auteurs, que certains embryons d'Insectes possèdent dans l'œuf des paires d'appendices ventro-latéraux à tous les segments abdominaux, car les apophyses génitales ne se développent qu'au cours de la vie nymphale et n'occupent pas exactement la même situation que les appendices abdominaux primitifs qui disparaissent avant l'éclosion. De plus, il est douteux que les appendices génitaux possèdent, comme les vrais membres, des diverticules de la cavité générale et l'on ne trouve pas, dans la constitution de leurs muscles moteurs, l'apparence particulière à ceux des membres thoraciques.

Du reste, de ce que, dans une région où ont existé primitivement des organes disparus par voie de régression phylogénique, il se produit en des points presque identiques de nouveaux appendices plus ou moins comparables aux premiers par leur forme et leur mode de développement, il ne s'ensuit pas fatalement que les derniers puissent être homologués aux premiers ; il se pourrait même que ce processus évolutif identique, capable d'en imposer à une observation superficielle, ne soit qu'une apparence due à un mode de développement presque semblable, alors qu'un organisme n'est pas très apte à modifier beaucoup sa manière de produire des parties nouvelles. En effet, les membres proprement dits se développant sous forme de bourgeons creux, chaque fois que le corps des Insectes aura à produire une partie nouvelle plus ou moins appendiculaire, ce sera sous la forme d'un bourgeon, sans que, pour cela, une homologie réelle puisse être établie entre ces divers organes. Il est évident, du reste, que ce n'est là qu'une manière de se comporter de l'organisme, un procédé et non pas une raison d'équivalence morphologique.

Il faudrait donc voir, selon moi, dans les apophyses génitales femelles, des productions secondaires se développant comme des membres tout en n'en étant pas, mais se formant simplement ainsi comme par une sorte de souvenir d'un ancien processus.

Quant à l'orifice génital mâle, porté ou non, comme nous l'avons vu plus haut, par un pénis chitinisé, il est entouré le plus souvent,

dans tous les groupes, par des pièces également chitinisées, les paramères de Verhoeff qui, chez les Coléoptères, ne sauraient être comparées aux apophyses femelles, mais doivent être simplement regardées comme des épaississements durcis et plus ou moins déformés de la membrane post-segmentaire du neuvième urite. Au contraire, chez les Orthoptères, si quelques pièces accessoires sont de simples indurations de membranes, toutes celles qui sont importantes par leur dimension ou leur rôle, prennent origine, comme je l'ai décrit le premier, de bourgeons du bord postérieur du neuvième sternite, bourgeons susceptibles de se développer suivant un mode d'évolution identique à celui des apophyses femelles. Quant aux valves génitales des Lépidoptères et des Hémiptères, elles paraissent être des apophyses réelles du neuvième segment, mais leur premier développement n'ayant été encore que mal étudié, il serait prématuré de conclure d'une analogie peut-être fortuite de position, suivant une tendance que l'on est trop souvent porté à suivre dans les recherches morphologiques, à une homologie réelle.

Il peut paraître intéressant d'essayer de rechercher, au point de vue phylogénique, quelles ont dû être les étapes d'organisation de la classe des Hexapodes et, en même temps, quelles sont, parmi les formes actuellement existantes, celles qui se rapprochent le plus du type primitif qui lui a donné naissance.

Si l'on laisse de côté les Thysanoures dont l'organisation spéciale semble déjà indiquer une évolution assez profonde, mais qui doivent être cependant regardés comme constituant la base réelle du groupe puisqu'ils n'ont pas encore d'ailes et possèdent, entre autres caractères ataviques, des appendices abdominaux permanents bien qu'incomplets, un premier sternite abdominal distinct et une armure génitale à peine différenciée, c'est parmi les autres Insectes à onze urites, et, par conséquent, les Orthoptères, que l'on doit rechercher les formes qui se rapprochent le plus du type ancestral.

La présence très apparente d'un demi-anneau au premier urite, la chitinisation réelle du dixième sternite et le faible développement ordinaire de l'armure sont des raisons suffisamment importantes pour

militer en faveur de l'apparition très ancienne du sous-ordre des Pseudo-Névroptères.

Quant au prolongement impair caudal de certains Thysanoures, que j'ai démontré ne pas être un appendice homologue aux cerques mais un prolongement particulier du dixième tergite, on le retrouve à l'état transitoire, chez les larves d'Ephémères, et plus atrophié mais très reconnaissable, chez la *Periplaneta*. Il faut encore voir dans la présence de cet organe un caractère atavique, puisqu'on ne le rencontre que chez quelques types isolés et même, le plus souvent, atrophié, à l'origine du groupe.

Les Pseudo-Névroptères et les Blattides sont donc très probablement, puisqu'ils possèdent ces caractères ataviques à un bien plus haut degré que les autres Orthoptères, les Insectes qui se sont différenciés les premiers ; il serait, du reste, difficile, dans l'état actuel de nos connaissances, de chercher à déterminer l'ordre exact dans lequel ont pu apparaître les diverses familles d'Orthoptères, car elles ont toutes subi des adaptations particulières qui ont dû certainement dénaturer en tous sens leur schéma d'organisation primitif.

Chez les Coléoptères, la variabilité dans la disposition et dans le nombre des segments abdominaux démontre, tout en indiquant une tendance certaine à la réduction, qu'ils sont plus avancés que les Orthoptères dans la série des Insectes : ils sont néanmoins de beaucoup inférieurs aux Lépidoptères, groupe mieux fixé, mais dont les métamorphoses complètes auxquelles les ordres inférieurs ne sauraient prétendre, doivent être regardées comme un phénomène secondaire d'adaptation, caractéristique des ordres à organisation élevée.

Les données de la paléontologie confirment en grande partie ma manière de voir.

Toutes les formes paléozoïques (*Palæodictyoptera* de Goldenberg) d'Insectes connues semblent avoir appartenu à un ordre unique qui a complètement disparu à la fin ou, tout au moins, peu après la fin de cette ère et a été remplacé dans l'ère mésozoïque par les ordres actuels. C'était probablement un groupe particulier de formes synthétiques éteintes ; la découverte relativement récente du *Protophasma* (Brongniart) et de l'*Eugereon* (Dohrn), le premier possédant à la fois des ailes typiques de Névroptères et les caractères ordinaires des Phasmides, le second la trompe des Hémiptères et des ailes de Libellules, montre bien que ces premiers Insectes ne possédaient pas

encore les caractères tranchés des groupes actuels. ZITTEL va même jusqu'à dire : « Dans le cas où certaines formes paléozoïques se montrent, d'après leur aspect général, les précurseurs immédiats d'ordres existant encore actuellement, elles se rattachent de plus près, par leurs caractères fondamentaux, au reste de leurs contemporains qu'à leurs successeurs les plus voisins qui n'apparaissent que dans les périodes ultérieures ».

C'est au commencement de l'ère mézosoïque que semble s'être produite, chez les Hexapodes, par modifications insensibles, presque pas à pas, et non pas brusquement, la transformation profonde qui a donné naissance aux ordres actuels d'Insectes à métamorphoses incomplètes (*Heterometabola* de PACKARD), les Orthoptères, Névroptères, Hémiptères et Coléoptères. C'est ainsi que les paléontologistes ont rencontré, dans le Trias, des formes de passage entre les Paléoblattariées et les Blattes actuelles, et que l'on a pu observer des variations considérables de constitution chez les Méloïdes à l'intérieur d'étroites limites et dans un temps relativement court.

La différenciation des formes à métamorphoses complètes paraît n'avoir suivi que d'assez loin l'apparition de ces groupes inférieurs. Dans le Trias et le Rhétien, par exemple, on n'a observé jusqu'ici que des *Heterometabola* ; c'est à la période cœnozoïque seulement, dans le Jurassique, que l'on rencontre des Diptères, des Hyménoptères et probablement aussi des Lépidoptères (*Metabola* de PACKARD).

En résumé, l'ère paléozoïque compte comme seuls représentants de la classe des Hexapodes, les *Palæodictyoptera* et notamment les Blattes primitives et d'anciens Pseudo-Névroptères ; l'ère mésozoïque est le règne des *Heterometabola* ; dans l'ère cœnozoïque, ce sont les *Metabola* et les Coléoptères qui constituent la majeure partie de la faune entomologique ; enfin les *Metabola* et les Coléoptères surtout sont de beaucoup les groupes les plus importants de l'époque actuelle : les variations observées dans la région postérieure abdominale de ce dernier ordre ne pourraient-elles même pas être attribuées à ce que son type n'est peut-être pas encore absolument fixé !

L'exhumation de la classe si curieusement éteinte des *Palæodictyoptera* n'a pas paru suffisante, malgré les aperçus intéressants qu'elle procure, à beaucoup d'entomologistes tentés de rechercher encore plus loin l'origine première des Insectes.

Les Myriapodes possédant par leur mode de segmentation qui

se rapproche davantage de l'homonomie et par la répétition plus régulière de leurs anneaux d'un bout à l'autre du corps, répétition qui rappelle celle des Annélides, un cachet plus ancien que les Arachnides et les Hexapodes, c'est chez ces animaux eux-mêmes que l'on a été tenté naturellement de rechercher l'origine des Urotrachéates.

C'est ainsi que Balfour, en essayant de déterminer la forme ancestrale des Hexapodes, arriva à admettre des types hypothétiques se rapprochant de l'ordre actuel des Symphiles représenté par l'unique variété *Scolopendrella* et qu'il nomma Protosymphiles. Mais, quoique la région buccale de la Scolopendrelle ait une constitution beaucoup plus simple que celle de tous les Trachéates connus, il n'en est pas moins vrai que cette forme a évolué secondairement dans des directions diverses; c'est ainsi que les stigmates n'existent qu'à la face inférieure de la tête, que les yeux sont atrophiés et que la treizième paire de pattes transformée en un appareil probablement tactile ne possède aucun ganglion propre. Quoique ses organes reproducteurs, par leur constitution paire aussi bien que par leur siége ventral de chaque côté de l'intestin, paraissent être à un état primitif, il n'en est pas moins vrai que leur orifice situé derrière la troisième paire de pattes, dans une boutonnière particulière, paraît être de formation secondaire.

On a également tenté de considérer comme type ancestral des Insectes, l'ordre des Chilopodes, mais ainsi que Graber l'a relevé contre Brauer, la première paire de pattes thoraciques joue ici un rôle préhenseur et le développement asymétrique des organes sexuels dorsaux doit être regardé comme secondaire, bien que leur ouverture placée devant l'anus indique un type primitif tel que celui que l'on rencontre chez le *Peripatus*.

Quant à l'ordre des Diplopodes, très voisin de la Scolopendrelle, il ne saurait être mis en cause, car la ressemblance de l'embryon *Julus* avec les larves d'Insectes est purement externe et ne saurait être prise en considération.

D'autres auteurs, émettant une opinion contraire, ont prétendu que les ancêtres des Myriapodes et aussi ceux des Arachnides étaient aquatiques, — ceci surtout parce que les plus anciens Myriapodes avaient des mœurs amphibies, — tandis que ceux des Hexapodes avaient dû plutôt vivre à l'air libre, tout au moins à l'état parfait.

Quoiqu'il en soit de ces divergences, les appendices abdominaux des Insectes inférieurs paraissent avoir des homologues peu contestables chez certains Myriapodes, mais il ne s'ensuit pas forcément, comme l'admettent un grand nombre d'auteurs, que les Insectes dérivent par cela seul de quelque forme appartenant à ce groupe. Une structure presque identique peut simplement avoir pour raison d'être une origine commune ; et, dans le cas particulier, si cette origine commune peut être admise, il devient facile de trouver l'explication des diverses manières d'être des membres abdominaux étudiés. Une observation depuis longtemps reconnue exacte met bien en évidence que la dérivation générale des groupes les uns des autres ne se produit jamais par l'intermédiaire des formes différenciées qui constituent toujours des culs-de-sac, des groupes terminus ; au contraire, à la base, parmi les formes moins bien individualisées et plus malléables, on constate que les variations se produisent avec une facilité relative. Or, si les appendices abdominaux des Insectes rappellent souvent ce qui existe chez les Myriapodes, on peut aussi faire remarquer que certaines de leurs dispositions se retrouvent chez les Crustacés, plus spécialement chez les ordres inférieurs et même, dans certains cas, chez les Arachnides. La branche interne des appendices, vésiculaire et à fonction respiratoire, rappelle un organe analogue de beaucoup de Crustacés dont les membres souvent trifurqués présentent, outre la patte ambulatoire, une seconde branche respiratoire et une troisième sensitive et comparable aux styles. Chez les Insectes élevés, l'embryogénie ne paraît plus guère montrer, le plus souvent, que la présence transitoire de quelques branches probablement ambulatoires, tandis que les annexes sensitives de la neuvième paire persistent souvent à l'état adulte ; mais chez certains embryons d'Insectes et chez un Thysanoure adulte, le *Campodea*, on trouve à la fois une première paire de branches nettement locomotrices, indication d'une parenté possible avec les Octopodes et de vestiges, en nombre irrégulier, des branches respiratoires et sensitives.

En présence de la difficulté de faire dériver directement ces êtres les uns des autres et devant leur parenté cependant indéniable démontrée par certains caractères communs de structure, nous nous trouvons amenés à penser que les quatre groupes Insectes, Arachnides, Myriapodes et Crustacés pourraient dériver d'une souche commune unique dont ils seraient issus par des évolutions divergentes.

TABLE DES FIGURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE

Fig. A. — Coupe horizontale schématique de l'extrémité abdominale postérieure du *Saturnia piri*.

Fig. B. — Abdomen de papillon femelle de l'*Agrotis pronuba* vu par dessous (d'après Kolbe).

Fig. C. — Coupe schématique longitudino-verticale médiane de l'extrémité postérieure de l'abdomen du *Batocera rubus* ♀ adulte.

Fig. D. — Disposition du huitième sternite vu par dessus chez le *Dytiscus Herbeti* ♀ adulte.

Fig. E. — Extrémité postérieure de l'abdomen du *Dytiscus Herbeti* ♀ adulte, ouvert par dessus.

Fig. F. — Coupe horizontale schématique de l'extrémité postérieure de l'abdomen du *Dytiscus marginalis* ♂ adulte.

Fig. G. — Disposition du pénis, vu de côté, chez le *Dytiscus Herbeti* ♂ adulte.

Fig. H. — Disposition du huitième sternite chez le *Dytiscus Herbeti* ♂ adulte.

Fig. I. — Disposition de la pièce dite ovalaire chez le *Dytiscus Herbeti* ♂ adulte.

Fig. J. — Disposition de la pièce dite en flèche chez le *Dytiscus Herbeti* ♂ adulte.

Fig. K. — Coupe verticale transversale schématique à travers la région moyenne de l'armure génitale du *Dytiscus marginalis* ♂ adulte.

Fig. L. — Coupe longitudino-verticale médiane schématique de l'extrémité abdominale de l'*Hydrophilus piceus* ♂ adulte.

Fig. M. — Extrémité abdominale évaginée de l'*Hydrophilus piceus* ♂ adulte vue par dessous (d'après Kolbe).

Fig. N. — Extrémité abdominale évaginée de l'*Hydrophilus piceus* ♂ vue de côté (d'après Kolbe).

Fig. O. — Coupe longitudino-verticale médiane schématique de la région postérieure de l'abdomen du *Melolontha vulgaris* ♂ adulte.

Fig. P. — Un stade jeune du développement de l'*Hydrophilus piceus* (d'après Gegenbaur).

Fig. Q, R, S. — Trois stades du développement de l'*Hydrophilus piceus* (d'aprés Heider).

Fig. T. — Schéma de la région postérieure abdominale de la *Vermipsylla* ♀ (d'après Wagner).

Fig. U. — Schéma de la région postérieure abdominale de la *Vermipsylla* ♂ (d'après Wagner).

Fig. V. — Gouttière lamellaire de l'*Apis mellifica* ☿ vue par dessous à son point de jonction avec les plaques oblongues (d'après Kräpelin).

Fig. X, Y, Z. — Coupes transversales à travers la pointe, le milieu et la base de la gouttière lamellaire de l'*Apis mellifica* ☿ (d'après Kräpelin).

Fig. AA. — L'une des soies piquantes de l'*Apismellifica* ♀ (d'après Krapelin).

Fig. BB. — Coupe transversale à travers l'une des soies piquantes de l'*Apis mellifica* ☿ (d'après Krapelin).

Fig. CC. — Aiguillon de l'*Apis mellifica* ☿ vu par dessus (fig. simplifiée d'après Krapelin.

Fig. DD, EE. — Coupes transversales à travers la base et le milieu de l'aiguillon de l'*Apis mellifica* ☿ (d'après Krapelin), permettant de voir les rapports de la gouttière lamellaire et des soies piquantes.

Fig. FF. — Région postérieure d'une jeune larve de l'*Apis mellifica* ☿ vue par dessous (d'après Krapelin).

Fig. GG. — Région postérieure de l'abdomen d'une nymphe âgée de l'*Apis mellifica* ♀ vue par dessus (d'après Dewitz), permettant de voir l'invagination des derniers urites.

Fig. HH. — Schéma de la constitution d'un urite type (d'après Lacaze-Duthiers).

Fig. II. — *Campodea staphylinus* ♂ vu par dessous (d'après Haase).

Fig. JJ. — *Japyx gigas* ♂ vu par dessous (d'après Haase).

Fig. KK. — *Machilis maritima* ♀ vue par dessous (d'après Haase).

Fig. LL. — *Scolopendrella immaculata* vue par dessous (d'après Haase).

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I

Fig. 1. *Bombyx mori* ♀ adulte. — Extrémité postérieure de l'abdomen vue par derrière : VII, VIII, tergites : VI', VII', VIII', sternites ; *o*, ovipositeur.

Fig. 2. *Id.* — Armure génitale vue de côté : VII, VIII, tergites ; VIII', sternite ; *b. a*, baguettes antérieures intra-abdominales ; *b. p*, baguettes postérieures intra-abdominales ; *c*, lobes carénés du huitième sternite ; *o*, ovipositeur.

Fig. 3. *Id.* — Région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus ; la membrane qui s'étend du huitième tergite à l'ovipositeur a été fendue et maintenue avec des épingles pour laisser voir le dixième tergite : VII, VIII, IX, X, tergites ; VII', VIII', sternites ; *b. a*, baguettes antérieures ; *b. p*, baguettes postérieures ; *d*, point d'union des pièces constituant le huitième urite ; *o*, orifice du canal de la poche copulatrice ; *s*, stigmates.

Fig. 4. *Id.* — Pièces de l'armure séparées vues par dessus ; VIII, IX, X, tergites ; VIII', IX', sternites ; *b. a*, baguettes antérieures ; *b. p*, baguettes postérieures ; *c*, lobes carénées du huitième sternite ; *m* membrane intersegmentaire du huitième sternite à l'ovipositeur ; *n*, membrane intersegmentaire chitinisée du septième sternite au huitième ; *o*, ouverture du canal de la poche copulatrice ; *x*, chitinisation en forme d'X de la membrane *m*.

Fig. 5. *Id.* — Région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus ; les viscères et les trachées ont été enlevés pour permettre de voir la disposition des muscles et leur mode d'innervation : VI, VII, VIII, IX, X tergites ; VIII', IX', sternites ; *b. a*, baguettes antérieures ; *b. p*, baguettes postérieures ; *d*, point d'union des parties constituant le

huitième urite ; *e*, vaisseau dorsal ; *o*, orifice du canal de la poche copulatrice ; *s*, stigmates. La membrane tergo-sternale n'a pas été, par oubli du graveur, différenciée des parties tégumentaires plus résistantes ; les muscles tergo-sternaux, toujours très délicats, ne sont pas figurés.

Fig. 6. *Id.* — Un ganglion abdominal normal vu par dessus : IV, V, urites ; *g* ganglion.

PLANCHE II

Fig. 1. *Bombyx mori*, ♀ à l'état de nymphe jeune. — Extrémité de l'abdomen vue par derrière : VII, VIII, IX, X, tergites ; VII', VIII', sternites ; *a*, anus ; *o*, orifice de l'oviducte ; *p*, repli longitudinal médian de l'expansion triangulaire postérieure du neuvième sternite.

Fig. 2. *Id.* — La même vue de côté après dissection : VII, VIII, IX, X, tergites ; VII', VIII', sternites ; *b. a*, baguettes antérieures ; *b. p*, baguettes postérieures ; *e*, expansion triangulaire postérieure du neuvième sternite ; *o*, orifice de l'oviducte.

Fig. 3. *Id.* à l'état de nymphe plus âgée. — Extrémité de l'abdomen vue par derrière et renversée : VII, VIII, IX, X, tergites ; VII', VIII', IX', sternites ; *a*, anus ; *e*, expansion triangulaire postérieure du neuvième sternite ; *o*, orifice de l'oviducte ; *p*, repli longitudinal médian de l'expansion du neuvième sternite.

Fig. 4. *Id.* — Ovipositeur vu par dessus : IX, X, tergites ; IX', sternite ; *a*, fente anale ; *b. p*, baguettes postérieures.

Fig. 5. *Id.* — Le même vu de ce côté : IX, X, tergites ; IX', sternite ; *b, p*. baguettes postérieures ; *e*, expansion postérieure du neuvième sternite ; *o*, orifice de l'oviducte.

Fig. 6. *Acherontia atropos* ♀ adulte. — Région postérieure de l'abdomen vue de côté ; les poils et les écailles ont été arrachés : VI, VII, tergites ; VI', VII', VIII', sternites ; *n*, membrane tergo-sternale ; *s*, stigmates.

Fig. 7. *Id.* — La même vue par dessous ; les poils et les écailles ont été arrachés : VI, VII, VIII, X, tergites ; VI', VII', VIII', IX', sternites ; *c*, ouverture du canal de la poche copulatrice ; *m*, membrane cannelée ; *n*, membrane tergo-sternale ; *s*, stigmates.

Fig. 8. *Id.* — Extrémité postérieure abdominale ouverte par dessus : VII, VIII, tergites ; VII', sternite ; *b. a*, baguettes antérieures ; *b. p*, baguettes postérieures ; *o*, ovipositeur ; *p. c*, canal de la poche copulatrice *s*, stigmates.

Fig. 9. *Satyris janira* ♀ adulte. — Région postérieure de l'abdomen ; ouverte par dessus : VI, VII, VIII, tergites ; VI', VII', VIII', sternites ; *b. p*, baguettes postérieures ; *m*, membrane intersegmentaire plissée du septième sternite au huitième ; *n*, membrane intersegmentaire disposée en cul-de-sac du huitième sternite à l'ovipositeur (cette membrane a été en partie sectionnée sur la figure) ; *o*, ovipositeur ; *p*. c, canal de la poche copulatrice.

PLANCHE III

Fig. 1. *Callimorpha hera* ♀ adulte. — Extrémité postérieure de l'abdomen vue par dessous : VII, VIII, tergites (le septième a été sectionné sur la partie gauche de la figure) ; VI', VII', VIII', sternites ; *b. a*, baguettes antérieures ; *c*, canal de la poche copulatrice ; *o*, ovipositeur.

Fig. 2. *Id.* — Région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus : VII, VIII, tergites ; VII', VIII', sternites ; *b. a*, baguettes antérieures ; *b. p*, baguettes postérieures ; *c. p*, canal de la poche copulatrice ; *o*, ovipositeur.

Fig. 3. *Pieris brassicæ* ♀ adulte. — Extrémité postérieure de l'abdomen ouverte par dessus : VII, VIII, tergites ; VII', sternite ; *b. a*, baguettes antérieures ; *b. p*, baguettes postérieures ; *m. c*, zone de chitinisation ovalaire de la membrane ; *o*, ovipositeur ; *p. c*, canal de la poche copulatrice.

Fig. 4. *Id.* — Région postérieure de l'abdomen vue par dessous : VI, VII, VIII, tergites ; VI', VII', sternites ; *o*, ovipositeur.

Fig. 5. *Id.* — Moitié gauche de l'armure femelle vue obliquement par dessus : VII, VIII, tergites ; *b. a*, baguettes antérieures ; *b. p*, baguettes postérieures : *d*, apophyses sternales de la membrane d'union du huitième sternite à l'ovipositeur ; *i*, apophyses latéro-antérieures constituant le huitième sternite ; *m. c*, zone de chitinisation ovalaire de la membrane ; *o*, ovipositeur.

Fig. 6. *Id.* — Partie de la même vue par dessous : VIII, tergite ; *b. a*, baguettes antérieures ; *d*, apophyses sternales de la membrane d'union du huitième sternite à l'ovipositeur ; *i*, apophyses latéro-antérieures constituant le huitième sternite ; *m. c*, zone de chitinisation ovalaire de la membrane.

Fig. 7. *Zeuzera æsculi* ♀ adulte. — Extrémité abdominale vue de profil à l'état d'activité des organes génitaux : VI, VII, VIII, IX, X, tergites ; IX', sternite ; *o*, anus et orifice de l'oviducte.

Fig. 8. *Id.* — La même vue par dessous : X, tergite ; VI', VII', VIII', IX', sternites ; *o*, anus et orifice de l'oviducte.

Fig. 9. *Id.* — Derniers anneaux de l'abdomen vu par dessus : VII, VIII, IX, X, tergites ; IX', sternite ; *b. a*, baguettes antérieures ; *b. a*, baguettes postérieures ; *m*, membrane d'union du sixième urite au septième.

Fig. 10. *Bombyx mori* ♂ adulte. — Extrémité de l'abdomen vue par dessous ; les poils et les écailles ont été arrachés : VII, VIII, IX, X, tergites, VII', VIII'. IX', X', sternites ; *a*, anus ; *p*, pénis ; *φ*, valves.

Fig. 11. *Id.* — La même vue par derrière : X, tergite ; X', sternite ; *d*, pièces de protection du pénis ; *p*, pénis ; *φ*, valves.

Fig. 12. *Id.* — Pièces du squelette génital isolées : A a, neuvième et dixième tergites vus par dessus : IX, X, tergites ; *t*, tubercules du dixième tergite. A b, neuvième tergite et dixième urite vus de côté : IX, X, tergites ; X', sternite ; *a*, anus ; *t*, tubercule du dixième tergite B, région du neuvième sternite : IX', sternite ; *o. g*, orifice génital ; *s*, saccus ; *φ*, valves. C, région du pénis : *p*, pénis. D. région du huitième sternite : VIII', sternite ; *y*, ses crochets.

PLANCHE IV

Fig. 1. *Bombyx mori* ♂ adulte. — Région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus ; les viscères et les trachées ont été enlevés pour laisser voir les muscles et leur mode d'innervation : VI, VII, VIII, IX, X, tergites ; VII', VIII', sternites ; *φ* valves.

Fig. 2. *Id.* à l'état de nymphe jeune. — Extrémité postérieure de l'abdomen vue par derrière : VII, VIII, X, tergites ; IX', X', sternites *p*, pénis ; *r*, rectum ; *φ*, valves.

Fig. 3. *Id.* — La même vue par derrière, mais renversée : VII, VIII, X, tergites ; IX', X', sternites ; *p*, pénis ; *r*, rectum ; *φ*, valves.

Fig. 4. *Id.* à un stade plus avancé. — Extrémité postérieure de l'abdomen vue par derrière : VII, VIII, X, tergites ; IX', X', sternites ; *p*, pénis ; *r*, rectum ; *φ*, valves.

Fig. 5. *Id.* à un stade ultérieur. — La même vue dans la même situation : VII, VIII, X, tergite ; IX', X', sternites ; *p*, pénis ; *r*, rectum, *φ*, valves.

Fig. 6. *Id.* à un stade âgé. — Neuvième et dixième urites vus par derrière : IX, X, tergites ; X', sternite.

Fig. 7. *Id*, — Extrémité postéro-inférieure de l'abdomen vue par dessous : X, tergite ; IX', X', sternites ; *i*, saccus ; *p*, pénis ; *r*, rectum ; *v*, valves.

PLANCHE V

Fig. 1. *Saturnia pyri* ♂ adulte. — Région postérieure de l'abdomen débarrassée de ses poils et écailles, vue de côté : V, VI, VII, VIII, IX, X, tergites ; VI', VII', VIII', sternites ; *s*, stigmates ; *v*, valves.

Fig. 2. *Id.* — La même vue par dessous : VII, VIII, X, tergites ; VII', VIII', sternites : *a*, anus ; *d*, crochet chitinisé du pénis ; *p*, pénis ; *i*, bague interne du pénis ; *l*, bague externe du pénis ; *p*, pénis ; *r*, apophyses de la bague *l* externe ; *v*, valves.

Fig. 3. *Id.* — Moitié gauche de l'armure génitale permettant de voir ses relations avec le neuvième urite : IX, X, tergites ; IX', sternite ; *c*, crochets des valves ; *d*, chrochet chitinisé du pénis ; *e*, apophyse antérieure de la bague *i* interne du pénis ; *i*, bague interne du pénis ; *l*, bague externe du pénis ; *p*, pénis ; *s*, saccus ; *v*, valves.

Fig. 4. *Id.* — Les diverses parties de la région postérieure de l'abdomen isolées : A neuvième et dixième urites vus de côté : IX, X, tergites ; IX', sternites ; *s*, saccus. B a, valve droite vue par son côté interne : *c*, crochet de la valve ; *v*, valve ; C a, bague externe et pénis dans sa position naturelle vus par dessus (les membranes d'union ont été enlevées) : *d*, crochet chitinisé du pénis ; *e*, apophyse antérieure de la bague interne du pénis ; *i*, bague interne du pénis ; *l*, bague externe du pénis ; *p*, pénis ; *r*, apophyses de la bague externe vues de côté ; *l*, bague externe ; *r*, ses apophyses. D, bague interne vue de côté : *c*, apophyse antérieure de la bague ; *i*, corps de la bague ; E, pénis vu de côté ; *d*, crochet chitinisé du pénis : *p*, pénis ; *u*, anneau complet du pénis ; *y*, canal éjaculateur.

Fig. 5. *Papilio machaon* ♂ adulte. — Moitié gauche de l'armure vue de côté ; les poils et les écailles ont été enlevés : IX. X, tergites ; IX', sternite ; *a*, anus ; *p*, pénis ; *s*, saccus ; *sc*, scaphium (dixième sternite membraneux) ; *v*, valves.

Fig. 5. *Acherontia atropos* ♂ adulte. — Extrémité postérieure de l'abdomen vue de côté ; les poils et écailles ont été enlevés : VI, VII, VIII, X, tergites ; VI', VII', VIII, sternites ; *v*, valves.

Fig. 7. *Id.* — La même vue par dessous ; VII, VIII, X, tergites ; VII', VIII', sternites ; *p*, pénis : *sc*, scaphium ; *v*, valves.

Fig. 8. *Id.* — Moitié gauche de l'armure laissant voir ses rapports avec le neuvième urite : IX, X, tergites ; IX', *a*, anus ; *b*, zone chitinisée du scaphium ; *c*, crochets des valves ; *o*, pénis ; *s*, saccus ; *sc*, scaphium ; *v*, valves.

Fig. 9. *Sphnix convolvuli* ♂ adulte. — Extrémité postérieure de l'abdomen ouverte par dessus : VIII, IX, X, tergites ; VIII', IX', sternites ; *c*, touffes de poils blancs à la face supérieure du neuvième tergite ; *p*, pénis ; *v*, valves.

Fig. 10. *Pieris brassicæ* ♂ adulte. — Moitié gauche de l'armure génitale : IX, X, tergites ; IX' sternite ; *a*, anus ; *d*, pièce de protection du pénis insérée sur la membrane ; *p*, pénis ; *s*, saccus ; *sc*, scaphium ; *v*, valves.

PLANCHE VI

Fig. 1. *Hydrophilus piceus* ♀ adulte. — Région postérieure de l'abdomen vue par dessus à l'état d'activité des organes génitaux ; les derniers segments font saillie au-delà de l'extrémité postérieure du corps : VI, VII, VIII, tergites ; VI', sternite ; *a*, anus ; *e*, apophyses externes du huitième sternite ; *l*, membrane tergo-sternale ; *n'*, membrane d'union du septième sternite au huitième.

Fig. 2. *Id.* — Septième urite ouvert par dessus suivant une ligne longitudinale médiane : VII, tergite ; VII', sternite ; *d*, région antérieure du septième sternite ; *n'* membrane d'union du septième urite au huitième.

Fig. 3. *Id.* — Huitième urite ouvert par dessus suivant une ligne longitudinale médiane : VIII, tergite ; VIII', sternite ; *e*, apophyses externes du huitième sternite ; *i*, ses apophyses internes ; *n*, membrane de fermeture postérieure de l'abdomen ; *n'* membrane d'union du septième sternite au huitième.

Fig. 4. *Batocera rubus* ♀ adulte. — Région postérieure de l'abdomen vue de côté : V, VI, VII, VIII, tergites ; V', VI', VII', VIII', sternite ; *i*, appendice massuliforme latéral de l'extrémité postérieure de l'ovipositeur ; *m*, membrane d'union du septième sternite au huitième.

Fig. 6. *Id.* — Huitième sternite vu par dessus : *d*, disques latéro-postérieurs ; *i*, petit appendice massuliforme qui s'élève au dessus de chacun de ces disques *d* ; *n*, membrane d'union du huitième urite à la base de l'ovipositeur ; *o*, oviducte ; *o.g*, orifice génital ; *q*, ovipositeur.

Fig. 7. *Id.* — Le même vu par dessous ; *d*, disques latéro-postérieurs ; *i*, petit appendice massuliforme qui s'élève au dessus de chacun de ces disques *d* ; *n*, membrane d'union du huitième urite à la base de l'ovipositeur, *o*, oviducte ; *o.g*, orifice génital ; *q*, ovipositeur.

Fig. 8. *Dytiscus marginalis* ♀ adulte. — Huitième sternite vu par dessus.

Fig. 9. *Id.* — Vue d'ensemble de la région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus : VII, VIII, IX, tergites ; VII', VIII', IX', sternites ; *l*, membrane d'union du huitième sternite aux huitième et neuvième tergites ; *m*, membrane d'union du huitième sternite à la face externe du neuvième ; *n*, membrane d'union des bords inférieurs des moitiés du neuvième sternite entre eux et avec la base de l'ovipositeur ; *n'*, membrane d'union des bords supérieurs des valves de l'ovipositeur ; *s*, stigmates ; *v*, valves de l'ovipositeur.

Fig. 10. *Dytiscus marginalis* ♂ adulte. — Extrémité postérieure de l'abdomen vue de côté ; les pièces génitales sont représentées dans leur position d'activité ; les élytres et les ailes ont été enlevées : VI, VII, VIII, IX, tergites ; VI', VII', VIII', sternites ; *a*, anus ; *f*, membrane intersegmentaire du huitième tergite au neuvième ; *m*, membrane d'union supérieure des valves ; *o*, orifice génital ; *p*, région inférieure pilifère du pénis ; *q*, paroi supérieure membraneuse du pénis ; *r*, membrane tergo-sternale ; *s*, stigmates ; *v.d*, valve droite ; *v.g*, valve gauche.

Fig. 11. *Id.* — Région postérieure de l'abdomen ouverte par dessus ; les membranes qui unissent les pièces génitales ont été enlevées : VII, VIII, IX, tergites ; VII', VIII', IX', sternites ; *c.g*, conduit génital ; *f*, pièce en forme de flèche ; *l*, membrane intersegmentaire du huitième tergite au neuvième, s'irradiant également sur le bord postérieur du huitième sternite ; *p*, région inférieure chitinisée du pénis ; *q*, sa région supérieure membraneuse ; *s*, stigmates ; *t*, membrane d'union du bord inférieur des valves à la base du pénis ; *u*, pièce ovalaire ; *v*, valves ; *y*, membrane tergo-sternale.

Fig. 12. *Id.* — Huitième sternite vu par dessus : *n*, membrane intersegmentaire du huitième sternite au neuvième ; elle a été arrachée le long de la plus grande partie de sa ligne d'insertion.

PLANCHE VII

Fig. 1. *Dytiscus marginalis* ♂ adulte. — Neuvième urite vu par dessus ; IX, tergite ; IX', sternite ; *l*, membrane d'union du huitième tergite au neuvième ; *m*, membrane d'union du neuvième urite aux valves, sectionnée en *o*, point où elle commence à s'invaginer pour recouvrir l'appareil copulateur à l'état de repos ; *n*, membrane d'union du huitième sternite au neuvième ; *u*, pièce ovalaire.

Fig. 2. *Hydrophilus piceus* ♂ adulte. — Extrémité postérieure de l'abdomen évaginée vue par dessus : V, VI, VII, VIII, tergites ; VII', IX', sternite ; *a*, anus ; m, *n*, *o*, membranes intersegmentaires ; *p*, pénis ; *v*, valves.

Fig. 3. *Id.* — La même vue par dessous : V', VI', VII', VIII', IX', sternites ; *n*, *o*, membranes intersegmentaires ; *p*, pénis, *v*, valves.

Fig. 4. *Id.* — Pièces génitales séparées : A a, armure vue par dessus : IX', sternite ; *c.g*, conduit génital ; *o*, membrane intersegmentaire ; *p*, pénis ; *v*, valves ; *x*, appendices antérieurs internes de la paroi supérieure chitinisée du pénis ; A b, la même vue par dessous ; *b*. tige inférieure du pénis ; *p*, pénis ; *v*, valves. A, huitième urite sectionné le long de la ligne médiane dorsale vu par dessus : VIII, tergite ; VIII', sternite ; *l*, membrane d'union du septième urite au huitième ; *m*, membrane d'union du huitième sternite au neuvième.

Fig. 5. *Hatocera rubus* ♂ adulte. — Pièces génitales séparées : A, huitième urite vu par dessus : VIII, tergite sectionné le long de la ligne médiane ; VIII', *l*, *l'*, membrane intersegmentaire du septième urite au huitième : *t*, apophyse antérieure intra-abdominale du huitième sternite. B. neuvième urite vu par dessus : IX, tergite ; IX', sternite ; *a*, rectum ; *f*, point de soudure du tergite et du sternite ; *h*, membrane d'union du neuvième sternite à la gaîne du pénis ; *m*, membrane intersegmentaire du huitième ternite au neuvième ; *m'*, membrane intersegmentaire du huitième sternite au neuvième ; *u*, apophyse antérieure intra-abdominale du neuvième sternite. C, gaîne du pénis ; *e*, région postérieure de cette gaîne ; *p*, membrane d'union de la gaîne du pénis au pénis ; *s*, région inférieure de la membrane *v* à son point d'insertion sur la face inférieure de la base de la gaîne ; *v*, membrane d'union du neuvième sternite à la gaîne du pénis. D, organe copulateur : *g*, région antérieure bifide du pénis ; *p*, membrane d'union de la gaîne du pénis au pénis ; *q*, région chitinisée postéro-supérieure du pénis ; *r*, sa région inférieure chitinisée ; *x*, sa région latérale membraneuse ; *y*, canal éjaculateur ; *z*, orifice génital.

Fig. 6. *Id.* — Schéma de la région postérieure de l'abdomen vue de côté : IX, tergite ; IX', sternite ; *a*, rectum ; *d*, pénis ; *e*, gaîne du pénis ; *m*, membrane d'union du huitième tergite au neuvième ; *m'*, la même du huitième sternite au neuvième ; *o*, membrane d'union du neuvième sternite à la gaîne du pénis ; *y*, canal éjaculateur.

Fig. 7. *Melolontha vulgaris* ♂ adulte. — Région postérieure de l'abdomen vue de côté : III, IV. V, VI, VII, VIII, tergites ; IV', V', VI', VII', VIII', sternites ; *b*, membrane tergo-sternale ; *d*, triangles latéraux de poils blans ; *s*, stigmates.

Fig. 8. *Id.* — Organe copulateur vu par dessus : VIII', IX', sternites ; *m*, membrane d'union du huitième tergite au pénis ; *p*, région antérieure du pénis ; *q*, sa région postérieure.

Fig. 9. *Id.* — Neuvième sternite vu par dessus : IX, sternite ; *i*, membrane d'union du huitième sternite au neuvième ; *n*, membrane d'union du neuvième sternite au pénis.

Fig. 10. *Id.* — Région postérieure du pénis vue par dessous : *c. g*, orifice du canal éjaculateur ; *q*, région chitinisée.

Fig. 11. *Id.* — Région antérieure du pénis vue par dessous : *p*, partie chitinisée.

Fig, 12. *Id.* — Pièce de renforcement placée au dessous du canal éjaculateur vue par dessus.

Fig. 13. *Velia currens* ♂ adulte. — Armure génitale vue de côté : IX, X, tergites ; IX', X', sternites ; *e*, pièce de renforcement du pénis ; *p*, pénis.

Fig. 14. *Id.* — Région postérieure de l'abdomen vue de côté à l'état du repos des organes génitaux : VII, VIII, X, tergites ; V' VI, VII', VIII', IX', X', sternites ; *a*, anus ; *p*, pénis.

NOTE BIOLOGIQUE

Oiseaux et Singes des forêts de Sumatra,

par **J. L. Weyers.**

Le climat de la partie occidentale de Sumatra est extraordinairement humide ; la quantité d'eau qui y tombe annuellement est énorme ; dans certaines localités la moyenne annuelle atteint le chiffre assurément très considérable de 4 mètres et même 4 mètres 1/2, ainsi qu'en font foi les observations officielles au pluviomètre (1).

Aussi la végétation y est-elle d'une luxuriance extrême et variée au possible jusque sur le sommet même des montagnes et ce n'est guère que sur les cîmes des plus élevées d'entre elles qu'on peut observer une flore d'un caractère sous-alpin.

Une forêt vierge immense et continue, très dense, à peu près impénétrable à l'homme, recouvre la contrée presque tout entière. Çà et là seulement, se rencontrent des défrichements plus ou moins importants, surtout le long de la côte et dans les vallées qui y aboutissent, là où la population s'est plus ou moins agglomérée ; le fond de ces vallées est toujours cultivé en rizières.

On rencontre parfois aussi, tant dans les régions montagneuses que sur les plateaux et les plaines, des espaces plus ou moins considérables privés d'arbres, mais qui sont exclusivement et très densément occupés par une grande graminée, l'*Imperata arundinacea* Cyrill., que les Malais appellent *Alang-Alang* ou, plus ordinairement : *Ilalang*. Cette graminée, qu'il est presque impossible d'extirper des terrains qu'elle a envahis à cause de ses racines profondes

(1) Les observations officielles au pluviomètre, pour la période de dix années 1880-1889, ont donné une moyenne annuelle de :

4mm,573. pour Padang.
3mm,956. pour Padang-pandjang.
4mm,523. pour Si-Boga.
4mm,415. pour Singkel.

La moyenne annuelle pour la partie orientale de Sumatra n'est pas aussi élevée, on peut l'estimer à un bon quart ou environ un tiers en moins.

et traçantes, constitue un véritable fléau, car elle oppose un obstacle à peu près insurmontable à toute autre végétation.

On est généralement d'accord pour considérer ces espaces recouverts d'*Ilalang* comme des défrichements opérés jadis par d'anciennes populations agricoles dont le nom, comme le souvenir, sont complètement perdus pour les populations malaises actuelles ; on les attribue aussi, en partie, à des destructions de forêts par des incendies accidentels qui ont ainsi laissé le champ libre à cette graminée essentiellement envahissante.

L'impression que ressent le naturaliste et qui s'impose presque toujours à lui lorsqu'il pénètre pour les premières fois dans ces vastes solitudes forestières, c'est que les animaux sauvages y font complètement défaut ou, tout au moins, qu'ils doivent y être d'une rareté extrême et très clair-semés. Cette impression lui paraît d'autant plus imprévue et plus étrange qu'il sait pertinemment par ses lectures, et par d'autres sources encore, que de grandes et nombreuses espèces animales, des mammifères spécialement, habitent effectivement ces forêts malaises.

Cependant ces premières impressions sont trompeuses ; en réalité, la population animale y est tout aussi nombreuse qu'on doit s'y attendre, soumise qu'elle est aux lois naturelles qui régissent harmoniquement partout la distribution normale et nécessaire des organismes animaux et végétaux. Le naturaliste apprend bientôt à connaître que cette grande rareté des animaux sauvages dans les forêts malaises n'est qu'apparente et qu'elle a pour cause principale la crainte instinctive que ces animaux, même les plus féroces, ressentent aux approches de l'homme.

Les bruits insolites que produit celui-ci en brisant ou coupant les branches et les broussailles pour se frayer un passage, les étonnent, les effraient et les portent à s'écarter de son chemin, soit en s'enfuyant rapidement au loin, soit en se dérobant prudemment et silencieusement dans les fourrés épais du voisinage ; sans compter aussi qu'ils peuvent se disséminer sur de très larges espaces. Mais lorsque le naturaliste a la bonne fortune, par exemple, de découvrir sur les bords d'une rivière l'emplacement où les animaux sauvages viennent étancher leur soif journellement, qui est facilement reconnaissable aux nombreux sentiers frayés par eux qui viennent y aboutir de toutes les directions, et s'il se place alors de manière à

pouvoir les observer en silence sans être aperçu par eux, il acquiert bientôt la certitude et la preuve évidente que ces solitudes forestières sont en réalité très bien peuplées. Je parle naturellement ici des mammifères en général.

Ces vastes forêts vierges, si majestueuses et si imposantes, sont caractérisées par la grande diversité des arbres qui les composent, qui atteignent souvent des proportions gigantesques et qui croissent pêle-mêle dans le plus grand désordre apparent. Il est rare qu'on trouve trois ou quatre arbres d'une même essence poussés à proximité l'un de l'autre ; presque toujours, au contraire, les arbres d'une même essence sont très largement disséminés, croissant isolément et souvent à d'assez grandes distances les uns des autres.

Une notable proportion de ces arbres forestiers portent des fruits deux fois par an, d'autres trois fois en deux années, d'autres enfin une fois par an ; généralement ces fruits sont d'une grande acidité ou bien d'une grande amertume.

En observant les mœurs et les habitudes des différentes espèces de Singes qui, en troupes plus ou moins nombreuses, habitent et parcourent ces vastes forêts solitaires sauvages qu'ils animent parfois par leur présence, je m'étais demandé bien souvent comment ces Singes pouvaient découvrir avec tant de précision les diverses espèces de fruits sauvages qui forment une partie assez notable, mais non exclusive cependant, de leur nourriture, lorsqu'ils sont arrivés au degré de maturité qui leur convient Ce problème était assez difficile à résoudre et exigeait des observations patientes et persévérantes. J'y ai consacré beaucoup de temps et une attention soutenue.

Ayant habité pendant plusieurs années de suite la localité où se trouve située la mine de Tambang-Salida, à une dizaine de kilomètres environ de Païnan, entourée de toutes parts par des forêts, ces observations m'ont été relativement assez faciles. Ces forêts, il est vrai, avaient été un peu éclaircies par des coupes de bois dans les environs immédiats de la mine, mais je n'avais que quelques pas à faire pour trouver mes sujets d'études et d'observations ; c'était surtout sur les lisières qu'ils se présentaient ordinairement et le plus favorablement à moi. Au surplus, les Singes n'étant jamais chassés par les indigènes, n'ont pas appris encore à craindre les hommes ni à redouter les armes à feu ; on peut donc, avec un peu

de prudence, les approcher assez facilement et les observer à loisir. Parfois même, je pouvais très bien les observer à l'aide de mes jumelles, sans sortir de mon habitation.

J'avais remarqué que, chaque fois que les fruits d'un arbre arrivaient à maturité, on pouvait être certain de voir apparaître, pour ainsi dire à jour fixe, avec la plus grande précision, une troupe de Singes de l'une ou de l'autre espèce. Le premier jour, il n'y en avait ordinairement que d'une seule espèce, mais, les jours suivants, d'autres survenaient invariablement, comme s'ils obéissaient à un mot d'ordre.

Ces faits me paraissaient réellement extraordinaires car, le plus souvent, pendant des semaines entières auparavant, on ne pouvait apercevoir un seul de ces Singes dans les environs immédiats et même à d'assez grandes distances.

Qu'est-ce qui pouvait les guider aussi sûrement ? Était-ce la vue ? C'était peu probable car, si perçante qu'on puisse supposer la vue des Singes vivant à l'état de nature, en liberté, ils ne peuvent, pas plus qu'aucun autre animal, voir à travers un rideau serré de feuillage, opaque, épais le plus souvent de plusieurs centaines de mètres.

Était-ce l'odorat ? Il ne fallait pas y songer non plus car, encore une fois, si excellent et si subtil qu'on puisse imaginer ce sens chez les Singes, ils ne peuvent percevoir des émanations mêlées à tant d'autres et à des distances aussi considérables. Tous ces fruits, d'ailleurs, n'exhalent pas des odeurs bien perceptibles, ainsi que je m'en suis assuré maintes fois. Du reste, l'odorat ne paraît pas être un sens particulièrement bien développé chez ces animaux, car chacun peut observer que les Singes, vivant en captivité, flairent toujours de très près et à plusieurs reprises les fruits qu'on leur présente, même ceux qu'on leur donne tous les jours et que, par conséquent, ils doivent bien connaître. Il en est de même pour tous les autres aliments qu'on leur présente.

Était-ce un sens ou un instinct nouveau et encore inconnu ? Cette hypothèse devait être rejetée comme les précédentes, attendu que la conformation anatomique de l'organisme des singes ne diffère pas essentiellement de celle de l'homme et que, par conséquent, ils ne peuvent pas posséder un sens spécial que celui-ci ne posséderait pas. Il en serait peut-être autrement s'il s'agissait des insectes, par exemple, car, chez ceux-ci, on a déjà observé des faits surpre-

nants et encore inexpliqués qui sont dus peut-être à un sens spécial qui nous est encore inconnu et que nos grossiers moyens d'investigation ne nous ont pas permis de découvrir et de déterminer exactement jusqu'à ce jour.

Je me trouvais donc dans une grande perplexité à cet égard et je me désespérais presque de parvenir à éclaircir ce mystère, lorsque un beau jour, je finis par découvrir et par constater que c'était tout simplement l'ouïe qui guidait ces Singes avec tant de précision et d'infaillibilité, si étrange ou paradoxale que puisse paraître cette assertion au premier abord. Rien n'est plus exact cependant, comme on pourra en juger.

Les forêts de Sumatra sont également habitées par différentes espèces de *Bucerotidae*, grands oiseaux remarquables par leur bec énorme parfois muni, selon les espèces, d'appendices très singuliers, et qui paraît disproportionné à leur corps (1). Ces oiseaux présentent extérieurement une assez grande analogie de forme avec les *Rhamphastidae (Toucans)* de l'Amérique du Sud, quoique ces derniers appartiennent à l'ordre des Grimpeurs, tandis que les Bucerotidae sont classés par les ornithologistes dans l'ordre des Passereaux. De même que les Toucans, les Buceros ont un bec colossal, à bords dentés très irrégulièrement et se nourrissent principalement de fruits sauvages. Comme les Toucans aussi, ils n'avalent pas le fruit immédiatement après l'avoir cueilli avec l'extrémité du bec, mais, rejetant fortement la tête en arrière, ils le font tomber très adroitement dans leur gosier en tenant le bec ouvert, puis l'avalent

(1) La faune ornithologique de Sumatra a déjà été assez bien étudiée. On y a constaté la présence de neuf espèces de Bucerotidae, ce sont :

Anorrhinus comatus Raffl. — *A. galeritus* Temm. — *Hydrocissa convexa* Temm. — *H. albirostris* Shaw. — *H. malayana* Raffl. — *Rhytidoceros undulatus* Shaw. — *Cranorrhinus corrugatus* Temm. — *Rhinoplax scutatus* Bodd. — *Buceros rhinoceros* Linn..

Toutes ces espèces, à l'exception de l'*Hydrocissa albirostris* Shaw., ont déjà été observées dans la partie occidentale de l'île. Les indigènes malais les désignent sous les noms de :

Anggang kikik. — *A. tiranga.* — *A. sikarah* — *A. rimboe* — *A. moessin.* — *A. koedong* ou *koedoek* ou *rajah.* — *A. sakawan.* — *A. teradjoe* ou *kalong.* C'est sous ce dernier nom qu'ils désignent plus particulièrement le *Buceros rhinoceros* Linn..

Il est difficile d'établir la synonymie exacte des noms scientifiques et malais, attendu que, suivant les districts, les indigènes appliquent souvent leurs noms malais à des espèces différentes.

(Nota. La diphthongue *oe* en malais se prononce comme *ou* en français).

tout entier. Dans les forêts malaises, les Buceros paraissent donc jouer le même rôle que les Toucans dans les forêts brésiliennes et, sous ce rapport, on peut les considérer comme des formes *analogues* ou *représentatives*.

Wallace, dans la relation de son célèbre voyage, nous a fait connaître les mœurs extraordinaires de ces oiseaux en ce qui concerne leur nidification et leur reproduction; faits des plus curieux, dont il dit, à juste titre, qu'ils sont *plus étranges que fiction*.

On voit généralement les Buceros réunis en petites troupes de 4 à 8 individus, très rarement de 10 ou de 12; ils ne volent par paires que pendant la saison des amours. Aussi bien au vol qu'au repos, ils poussent très fréquemment des cris fort peu harmonieux, discordants, très désagréables à l'oreille, qui décèlent leur présence et qui s'entendent à de grandes distances. On les voit aussi fréquemment se poser sur les cîmes des arbres comme pour les examiner et, après y être restés quelques instants, les quitter pour aller se poser sur d'autres.

Dès qu'ils ont découvert un arbre dont les fruits leur conviennent, ils font entendre leurs cris discordants en redoublant leur fréquence et en les accentuant même d'une certaine façon, comme pour témoigner leur satisfaction et pour avertir de la bonne aubaine leurs compagnons disséminés sur les arbres environnants. Bientôt toute la petite troupe se trouve réunie sur l'arbre en question et on peut voir les Buceros à l'œuvre, engloutissant les fruits de la manière que je viens d'indiquer.

Le premier jour, les Buceros sont ordinairement les seuls convives, mais le lendemain matin, dès les premières heures, on peut être bien certain de voir apparaître la première petite troupe de singes; tantôt ce sont des *Gibbons* (*Hylobates*), tantôt l'une ou l'autre espèce de *Semnopithecus*; le jour suivant d'autres surviennent pour prendre part au festin. C'est alors généralement que les pauvres Buceros sont forcés d'abandonner la place, chassés par les Singes qui reconnaissent ainsi le service rendu par la plus noire ingratitude, vivante image du *Struggle for life* dont nous retrouvons des exemples si frappants dans nos sociétés humaines. Puis, ce sont les singes les plus timides, les plus faibles, les moins bien armés qui sont forcés d'abandonner l'arbre à leur tour et c'est ordinairement l'*Inuus nemestrinus*, plus hardi, plus fort et mieux armé qui

reste maître de la place et achève de dévorer le restant des fruits.

J'ai pu observer ces faits maintes fois et toujours se reproduisant dans les mêmes conditions, ce qui m'a naturellement amené à conclure que c'est bien l'ouïe qui guide si sûrement les singes en pareilles circonstances. Chacun sera sans doute aussi de cet avis. Évidemment, les singes reconnaissent, aux cris réitérés des Buceros, que ceux-ci ont découvert un arbre dont les fruits sont arrivés à maturité et qu'ils s'en régalent, puisque leurs cris se font toujours entendre dans la même direction et à la même place, ce qui les porte naturellement à se diriger de ce côté. Les singes les plus près placés par le hasard sont, naturellement aussi, les premiers à arriver et successivement surviennent les autres, car les Buceros continuent toujours à émettre leurs cris et les singes, déjà arrivés, ne se font pas faute non plus de se disputer quelquefois violemment et de pousser aussi des cris aigus et perçants qui s'entendent au loin. Nous nous trouvons donc ici en présence d'un cas extrêmement remarquable d'une sorte d'association, ou plutôt de solidarité, bien involontaire sans doute du côté des Buceros, entre des animaux appartenant à des classes tout à fait distinctes, mais qu'une nourriture de même nature rapproche ainsi forcément et naturellement. Ce fait curieux pourrait même, à la rigueur, être considéré comme un cas de symbiose d'un genre tout à fait spécial et original.

Il me paraît assez probable que les Toucans doivent jouer le même rôle que les Buceros et rendre les mêmes services aux singes Platyrrhiniens des forêts brésiliennes; c'est ce que nous révèleron peut-être un jour les observations des naturalistes-voyageurs au Brésil, lorsque leur attention aura été attirée sur ces faits intéressants.

Indrapoera (Sumatra), Septembre 1894.

LISTE DES HYDRACHNIDES

RECUEILLIES PAR LE DOCTEUR THÉOD. BARROIS

EN PALESTINE, EN SYRIE ET EN ÉGYPTE

avec la description de quelques espèces nouvelles,

PAR **F. KŒNIKE** (de Brême).

(Pl. VIII).

Bien que durant un voyage de trois mois le docteur BARROIS ait étudié avec le plus grand soin la faune des eaux douces des contrées qu'il a traversées, portant tout particulièrement son attention sur la recherche des Hydrachnides, il n'a pu en recueillir que quinze espèces, dont cinq toutefois sont nouvelles. Une seule forme paraît répandue avec abondance, relativement aux autres : c'est l'*Eylais extendens* O. F. MÜLLER, que M. BARROIS a rencontré aussi bien en Egypte qu'en un assez grand nombre de points différents de la Palestine et de la Syrie.

Voici la liste des espèces que j'ai pu reconnaître dans les récoltes qui m'ont été soumises :

1. — **Atax crassipes** O. F. MÜLLER.

Cette espèce semble assez commune dans le lac de Tibériade, où M. BARROIS en a recueilli plusieurs échantillons ♂ et ♀ dans des dragages effectués entre 3 et 10 mètres.

2. — **Curvipes nodatus** O. F. MÜLLER.

Un ♂ et une ♀ provenant des marécages d'Ain-el-Mousaieh, sur les bords N.-O. du lac de Hoùleh.

3. — **Curvipes rotundus** KRAMER.

Un exemplaire femelle recueilli à Ain-el-Mousaieh en compagnie de l'espèce précédente.

4. — **Curvipes alpinus** Neumann.

Sept individus ont été pêchés à l'aide du filet fin dans le Birket-er-Râm ou lac de Phiala (altitude = 1024 m.), dont 2 ♂ et 5 ♀. La plupart de ces exemplaires sont d'une taille plus forte que d'ordinaire, mais, malgré cela, on ne peut hésiter à les rapporter au *Curvipes alpinus*, tout particulièrement en raison de la structure du mâle.

5 — **Curvipes** sp.

Quelques exemplaires, à l'état de nymphes, ont été recueillis dans le lac de Hoûleh.

6. — **Acercus** sp.

Ici encore, il s'agit de nymphes, récoltées dans plusieurs dragages effectués dans le lac de Tibériade. Ces nymphes ressemblent beaucoup à celles de l'*Acercus liliaceus* O. F. Müller, mais elles possèdent six ventouses, disposées trois par trois de chaque côté sur une plaque chitineuse, caractères qui ne se retrouvent point sur l'espèce de Müller.

7. — **Hygrobates longipalpis** Hermann.

Cet espèce paraît assez répandue; le Dr Barrois l'a en effet recueilli dans le lac de Tibériade (2 ♂); dans un ruisseau aux portes de Damas (5 ♂ et 6 ♀); enfin dans le birket de Kosseir (1 ♀), petit village au sud de Homs, sur la rive droite de l'Oronte.

8. — **Lebertia tau-insignita** Lebert.

Deux exemplaires provenant d'un ruisseau aux portes de Damas.

9. — **Diplodontus scapularis** Dugès.

Un mâle et deux femelles, à Damas, en compagnie des deux espèces précédentes.

10. — **Arrenurus Barroisi** Kœnike.

1894. *Arrenurus Barroisi* Kœnike, Zool. Anzeiger, 1894, n° 453, p. 276, fig. 7.

Cette espèce, dédiée au professeur Barrois, est voisine de l'*Arrenurus crassipetiolatus* Koenike ♂. La longueur du corps, y compris le pétiole, est de 1,4 mm., et de 0, 96 mm. sans cet organe. La couleur est d'un vert foncé, les pattes étant d'un vert plus clair. Les contours du corps et l'appendice caudal ressemblent beaucoup à ceux de l'*A. crassipetiolatus*, mais cependant, dans cette dernière espèce, les angles postérieurs de la carapace sont plus écartés; l'extrémité céphalique est plus rétrécie et le bord antérieur plus échancré. Les cornes latérales de l'appendice, longues et minces, sont dirigées plus en dehors.

Le pétiole est remarquablement long (0,3 mm.), épaissi en son milieu, recourbé près de son extrémité libre, et enfin dirigé en haut. Il porte à sa partie distale un enfoncement en forme de mai. La paire de soies courbées situées tout contre le pétiole n'atteint pas l'extrémité libre de ce dernier. L'appendice hyalin s'attache sur un bourrelet fortement saillant et s'avance assez loin ; il a des angles très accentués et un bord postérieur nettement concave. De chaque côté de cet appendice se trouve un organe arrondi, transparent, de couleur jaune, tout-à-fait remarquable. De chaque côté aussi, en dehors et tout près de la paire de soies recourbées, se trouve un long et robuste cil et, en outre, une soie semblable aux soies natatoires.

Derrière les yeux, sur la ligne médiane du corps, se trouve une élévation large et mousse, et, de chaque côté de celle-ci, un bourrelet aplati. Plus bas, sur la face dorsale, en avant de l'appendice caudal, se trouvent deux saillies aiguës, dirigées en avant, dont les pointes sont à 0,24^{mm} l'une de l'autre. Sur l'appendice on remarque, au dessus de la membrane hyaline, une paire de tubercules robustes avec deux courtes soies.

La dernière paire de pattes porte un éperon au quatrième segment.

L'*A. Barroisi*, dont on ne connaît qu'un seul exemplaire du sexe mâle, provient du lac Phiala ou Birket-er-Râm.

11. — **Arrenurus ampliatus** nov. sp.

La couleur de cette Hydrachnide est d'un beau bleu-vert, avec une grande tache ovale jaune vers le milieu du corps, aussi bien à la face ventrale qu'à la face dorsale. La longueur du corps est de 0,8^{mm}., sa plus grande largeur atteignant 0,67^{mm}. L'extrémité fron-

tale est fortement étirée, mais non échancrée. Les angles postérieurs du corps proprement dit sont légèrement marqués et arrondis: en arrière d'eux, le bord postérieur du corps se renfle fortement, au point d'être plus large que le bord antérieur. C'est au niveau de la dernière paire de pattes que l'animal atteint sa plus grande largeur (fig. 1). La face ventrale est aplatie, la face dorsale légèrement bombée. La hauteur du corps est de 0,45^{mm} au milieu, de 0,4^{mm} en avant et en arrière. De chaque côté de ce renflement dorsal se trouve une élévation aplatie. L'arc dorsal est fermé, longuement elliptique, éloigné en avant de 0,13^{mm} des bords latéraux, en arrière de 0,03^{mm}.

La région des épimères, disposée comme c'est l'habitude chez les *Arrenurus*, n'offre rien de particulier à signaler; les pores de ces épimères sont extraordinairement petits. Les pattes sont remarquables par leur brièveté; la dernière paire principalement est encore plus courte que le corps. Les soies natatoires sont disposées en petits bouquets sur les trois dernières paires. Les ongles ont une base foliiforme, et sont à deux branches, comme ceux des *Curvipes*.

L'aire génitale est disposée suivant le type ordinaire des femelles d'*Arrenurus*; chaque lèvre est ornée de deux plaques chitineuses, finement poreuses, de taille peu commune et disposées symétriquement (fig. 1). Les plaques qui portent les ventouses, dirigées en dehors et un peu en arrière, sont d'une longueur remarquable; leurs bords sont sinueux et leur surface, comme c'est la règle, est parsemée de nombreuses petites ventouses.

Un seul exemplaire femelle a été rapporté des marécages d'Aïn-el-Mousaieh, au Nord du lac de Hoûleh.

12. — **Hydrachna acutula** nov. sp.

La longueur du corps pour le mâle est de 2,6^{mm}, la plus grande largeur, vers le milieu du corps, est de 2,2^{mm}, et sa plus grande hauteur de 2,15^{mm}. : l'animal est donc presque sphérique. La surface du corps est revêtue de papilles aiguës, comme chez *H. spinosa* KOENIKE (1), mais notablement plus denses que dans cette dernière espèce (fig. 2). A la place du bouclier dorsal pair de l'*H. globosa* DE GEER, nous

(1) F. KOENIKE: *Die von Herrn Dr F. Stuhlmann in Ostafrika gesammelten Hydrachniden des Hamburger Naturhistorischen Museums.* Jahr. der Hamb. wiss. Anst., X, 1893, Taf. III, fig. 33.

observons ici un bouclier unique qui, pour sa faible longueur, présente une largeur remarquable (fig. 3); ses contours sont assez difficiles à percevoir. Près du bord antérieur et vers la ligne médiane de ce bouclier, se trouve l'œil impair, qui fait une légère saillie (fig. 3, *o*). Les deux paires d'yeux principaux sont situées dans une légère encoche vers l'angle supérieur du bouclier; ces yeux font fortement saillie au-dessus de la surface de la peau et sont marginaux (fig. 3, *a*).

Les palpes maxillaires ont leurs deux premiers articles très massifs; le second segment est armé, sur son bord externe, de courtes épines et de soies pennées de taille moyenne (fig. 4).

Les épimères de la quatrième paire sont remarquables parce que leur angle postérieur est fortement allongé et élargi (fig. 5). Les pattes n'offrent rien de particulier relativement à leur longueur; comme chez toutes les Hydrachnes, les épines qui les garnissent sont extrêmement nombreuses. Les soies natatoires se trouvent en quantité croissante de la 2e paire à la 4e; elles ne sont pas pennées, tandis que ce caractère s'observe sur toutes les soies, courtes ou de taille moyenne, si nombreuses sur toutes les pattes. L'ongle est simple, en forme de faucille et petit.

Les organes génitaux occupent la même situation que d'habitude dans le genre *Hydrachna* (fig. 5) et portent de nombreuses petites ventouses.

♂ L'aire génitale du mâle est pyriforme et mesure une longueur de 0,5mm, tandis que la fente qu'elle porte à l'extrémité postérieure n'atteint que 0,15mm. Aux alentours de cette fente, l'aire génitale est ornée de poils courts, nombreux et denses; on en trouve aussi quelques-uns vers l'extrémité antérieure, mais beaucoup plus clairsemés. C'est seulement en avant, dans sa partie élargie, que l'aire génitale porte des ventouses, laissant libre, entre elle et la partie postérieure hérissée de poils, une zone absolument lisse (fig. 5).

♀ La figure 6 représente une aire génitale femelle faisant fortement saillie en avant; il ne m'a pas été donné d'en observer une en situation vraiment normale. Tel qu'il figure sur le dessin, l'orifice génital (fig. 6, *v*) ne se présente plus sous la forme qu'il affecte habituellement chez les Hydrachnes femelles, car il s'ouvre en dessous des deux plaques soudées ensemble. L'aire génitale occupe tout l'espace libre entre les deux dernières paires d'épimères. Sur le dessin (fig. 6, *o*), on remarque un organe chitineux interne (ovipositeur), qui, vraisem-

blablement, doit sortir du vagin au moment de la ponte et servir à fixer les œufs sur les Insectes aquatiques qui seront parasités plus tard par les larves. On observe des formations analogues dans d'autres espèces d'Hydrachnes.

L'*H. acutula* se rapproche beaucoup de l'*H. Schneideri* Kœnike, dont je publierai bientôt la description (1). Toutefois ces deux formes ne peuvent être réunies spécifiquement, comme cela ressortira de la diagnose détaillée que je donnerai et des dessins qui l'accompagneront. C'est ainsi que la surface du corps de l'*H. Schneideri* est dépourvue de papilles aiguës. Le bouclier dorsal, quoique similaire d'une façon générale, est plus allongé que chez *H. acutula*. Les deux paires d'yeux sont plus près les unes des autres ; le cinquième œil, impair, est situé plus en arrière. Enfin les épimères de la quatrième paire, bien que plus larges que chez l'*H. acutula*, ont leur angle postérieur un peu moins étiré.

L'*H. acutula* a été recueillie dans les marécages de l'Oronte, aux abords de la route sultane de Homs à Tripoli.

13. — **Hydrachna perniformis** nov. sp.

Comme taille, cette nouvelle espèce se rapproche de l'*Hydrachna globosa* de Geer. L'épiderme est, comme dans cette dernière espèce, hérissé de papilles arrondies, mais moins denses. Il n'y a pas de bouclier dorsal. Le rostre dépasse de beaucoup le bord antérieur du corps. Les palpes maxillaires sont plus grêles que chez *H. acutula* ; le premier segment surtout est notablement plus étroit. Les trois premiers articles sont à peu près de même longueur, le troisième étant aussi robuste que le précédent. L'avant-dernier article est extraordinairement court, mais son prolongement chitineux dépasse pourtant le cinquième segment (fig. 7). Les palpes sont pour ainsi dire glabres, les soies étant particulièrement rares.

Les épimères sont parsemés de pores très nombreux et très fins, les plaques de la quatrième paire sont remarquables par le développement inaccoutumé de leur angle postérieur, dont l'extrémité libre se renfle légèrement ; ces plaques sont, en outre, élargies latérale-

(1) Kœnike : *Die Hydrachniden-Fauna von Juist nebst der Beschreibung einer neuen Hydrachna-Species von Norderney und Borkum*. Abhandl. des naturwiss. Ver. Bremen, 1895. Bd. XIII, p. 227-238.

ment et l'insertion du membre (fig. 8, *p*) se fait très en dehors. Aussi le quatrième épimère a-t-il dans son ensemble la forme d'un jambon : d'où le nom que j'ai donné à l'espèce. Les pattes, par leur longueur et la disposition de leurs soies, restent absolument conformes au type des Hydrachnes. En dehors des soies courtes et moyennes, les soies natatoires sont pour la plupart pennées.

Les ongles rappellent ceux de l'*H. globosa*. Les organes génitaux externes, occupant leur situation habituelle, consistent en deux plaques, garnies de ventouses, et éloignées l'une de l'autre, en avant, de plus de la moitié de leur largeur ; en arrière, elles se réunissent par une sorte de commissure, offrant en ce point une structure finement poreuse, tandis que le reste de leur surface est parsemé de nombreuses ventouses, de taille ordinaire (fig 8).

A la partie postéro-externe, chaque plaque est ornée d'une touffe de cils recourbés, courts et robustes.

Les nymphes se distinguent des adultes, en dehors de leur taille moindre, parce que les plaques génitales sont situées plus loin l'une de l'autre, parce que les soies natatoires ne sont pas pennées. A part cela, elles ressemblent en tous points aux femelles complètement développées.

Deux exemplaires ♀ de cette espèce et une nymphe ont été recueillis par le professeur Barrois en Égypte, dans les canaux qui bordent la route du Caire aux pyramides de Gizeh.

14. — **Hydrachna conjecta** nov. sp.

Nymphe. — Cette espèce ressemble beaucoup à l'*H. globosa* de Geer. La longueur du corps atteint 1,4^{mm}, sur une largeur maximale de 1,2^{mm}. L'épiderme est hérissé, comme chez *H. globosa*, de courtes papilles arrondies, remarquablement denses. Il existe deux boucliers dorsaux qui, par leur forme et par leur situation (fig. 9), rappellent également ceux de cette dernière espèce ; pourtant ces pièces sont, dans notre type, proportionnellement plus allongées et plus étroites. En avant, elles sont éloignées l'une de l'autre de 0,2^{mm}, tandis que chez une *H. globosa* ♀ de 2,2^{mm} de longueur, la distance qui les sépare n'est que de 0,08^{mm}. En avant, dans une entaille creusée à la partie externe du bouclier, se trouve l'œil double qui fait une saillie arrondie à la surface de l'épiderme (fig. 9, *o*). Les deux paires

d'yeux sont écartées de 0,336^{mm} ; entre elles se trouve le cinquième œil, médian.

Le rostre, qui dépasse le bord frontal, est fortement recourbé, l'extrémité libre étant presque appliquée sur la face ventrale.

Les palpes maxillaires sont robustes et courts ; à l'exception du troisième segment, les articles sont remarquables par leur brièveté ; l'article basilaire est extraordinairement large. Ces palpes sont presque lisses, les soies qui les garnissent étant fort peu nombreuses (fig. 10).

Les épimères, finement poreux, recouvrent environ les deux cinquièmes de la face ventrale et ressemblent, par le prolongement de l'angle postérieur des quatrièmes plaques, à ceux de l'*Hydrachna acutula ;* toutefois, ici, cet angle postérieur est moins étiré (fig. 11).

Les pattes sont courtes, la première paire dépasse à peine la longueur du corps, tandis que la dernière paire atteint tout au plus le double de cette même longueur. Le troisième segment des trois premières paires est plus court que le second, tandis qu'à la quatrième paire les trois articles sont à peu près de même taille. Les soies sont nombreuses sur tous les membres ; les soies natatoires, peu nombreuses, à la seconde paire, sont très abondantes à la troisième et à la quatrième. En outre, on trouve sur tous les segments des soies, petites ou moyennes, la plupart pennées. Les ongles sont, comme chez *H. globosa,* simples et falciformes.

L'aire génitale occupe la situation qu'on lui connaît habituellement chez les Hydrachnes, entre les deux dernières paires d'épimères. Comme c'est aussi la règle chez les nymphes d'*Hydrachna,* les deux plaques sont séparées l'une de l'autre, mais moins éloignées toutefois que chez les stades jeunes d'*H. globosa* (fig. 11). Ces plaques sont garnies de nombreuses petites ventouses, au milieu desquelles se dressent quelques poils.

Il n'est pas douteux que l'exemplaire qui a servi à établir la diagnose ci-dessus soit une nymphe, car je n'ai pu constater la présence d'un vagin.

L'*H. conjecta* a été rencontré dans les marécages d'El-Ateibeh, à l'Est de Damas.

15. — **Eylais extendens** O. F. Müller.

Cette espèce est de beaucoup la plus commune et la plus répandue dans les contrées visitées par le professeur Barrois.

Voici en effet l'énumération des localités où elle a été recueillie, souvent en abondance : marécages d'Ain-el-Mousaieh (Nord-Ouest du lac de Hoûleh) ; ruisseau à Damas ; marécages d'El-Ateibeh (à l'Est de Damas) ; birket Abbâdi (à l'Est de Damas) ; birket de Thiess (dans le désert, entre Palmyre et Homs) ; birket Hadar (flancs de l'Antiliban) ; birket Ekfeir (près de Bânias) ; enfin dans les fossés qui bordent la route du Caire aux pyramides de Giseh (Égypte).

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE VIII.

Arrenurus ampliatus nov. sp. ♀.

Fig. 1. — L'animal vu par la face ventrale. Grossiss. = 60 : 1.

Hydrachna acutula nov. sp.

Fig. 2. — Fragment isolé du contour du corps pour montrer les papilles qui garnissent l'épiderme. Grossiss. = 714 : 1.

Fig. 3. — Bouclier dorsal impair d'un ♂ : *a*, œil double ; *o*, œil impair. Grossiss. = 42 : 1.

Fig. 4. — Palpe droit d'une ♀. Grossiss. = 90 : 1.

Fig. 5. — Disposition des épimères et de l'aire génitale chez un ♂. Grossiss. = 30 : 1.

Fig. 6. — Organes génitaux femelles : *v*, vagin ; *o*, ovipositeur. Grossiss. = 70 : 1.

Hydrachna perniformis nov. sp

Fig. 7. — Palpe droit d'une ♀. Grossiss. = 90 : 1.

Fig. 8. — Disposition des épimères et de l'aire génitale : *p*, insertion de la dernière paire de pattes. Grossiss. = 30 : 1.

Hydrachna conjecta nov. sp.

Fig. 9. — Bouclier dorsal pair de la nymphe : *o*, œil double. Grossiss. = 85 : 1.

Fig. 10. — Palpe droit de la nymphe. Grossiss. = 140 : 1.

Fig. 11. — Disposition des épimères et de l'aire génitale. Grossiss. = 40 : 1.

VARIÉTÉS

Sur l'habitat normal dans les tiges des Céréales d'un Parasite accidentel de l'Homme, le *Pediculoides tritici*,

PAR **R. MONIEZ**,

Professeur à la Faculté de médecine de Lille.

On sait que les *Pediculoides tritici* (1) ont toujours été trouvés dans les tas de blé ou d'orge conservés dans les greniers et que c'est lors de la manipulation de ces grains par les ouvriers, que ces petits animaux se jettent sur l'Homme et lui piquent la peau pour se nourrir des liquides de l'organisme. C'est accidentellement à la vérité que ces Acariens s'attaquent à notre espèce et il n'est pas douteux qu'ils vivent normalement aux dépens des larves d'Insectes qui dévorent les grains.

Mais les amas des graines de céréales n'existeraient pas sans l'Homme; ils ne constituent pas un milieu primitivement naturel, rien n'est plus artificiel, même pour un animal, et on peut donc se demander où le *Pediculoides* vit à l'*état naturel;* mais aucun auteur ne s'est posé et n'a résolu cette question : l'espèce dont nous parlons n'est connue jusqu'ici que dans les amas de graines de céréales.

C'est en cherchant dans les publications de zoologie agricole si

(1) Nous adoptons le qualificatif de *tritici* pour le *Pediculoides* auquel on donne d'ordinaire le nom de *ventricosus*; nous croyons que l'animal ainsi nommé par Newport est bien celui qui a été étudié par Laboulbène et Mégnin sous le nom générique de *Sphaerogyna,* mais qu'il n'est pas l'*Acarus tritici* de Lagrèze et Montané; celui-ci correspond parfaitement, pour nous, au *Kritoptes monunguiculosus* Geber, que d'autres ont fait rentrer dans le genre *Tarsonemus*; nous donnerons incessamment les raisons qui justifient cette manière de voir. Mais comme nous le montrons un peu plus loin, si Targioni-Tozzetti a créé le mot *Pediculoides* en 1876 pour notre animal, celui-ci avait reçu, dès 1861, les deux noms de *Siteroptes* et de *Therismoptes;* les vicissitudes de ce genre ne sont donc pas encore terminées, bien que *Pediculoides*, tout impropre qu'il est, soit adopté par tous les acarinologues; j'avoue ne pas pouvoir me résoudre à opérer ce nouveau changement d'appellation.

il ne se trouvait pas quelques données sur ce sujet, que nous avons rencontré par hasard un document curieux, qui a passé inaperçu de tous ceux qui ont étudié les *Pediculoides* et qui semble résoudre la question ci-dessus.

Il s'agit d'un mémoire d'Amerling, *Die Milbenkrankheit unserer Getreidearten*, publié il y a une trentaine d'années (1), fort imparfait au point de vue zoologique, mais néanmoins très intéressant comme va le montrer l'analyse détaillée que nous en donnerons :

L'auteur, dans une excursion aux environs de Prague, en juin 1861, remarqua certains pieds de blé dont les anthères étaient restées enfermées dans les balles : leur chaume était bien vert jusqu'au dernier nœud, mais à partir de là, y compris l'épi, il était décoloré et grêle, la partie initiale de l'entre-nœud était altérée et portait des moississures, la paroi du chaume était déprimée en certains points et comme écrasée et, en quelques endroits à l'intérieur du chaume, on trouvait 4 ou 5 corps d'aspect muqueux, qui ressemblaient à des gouttelettes d'eau. On ne voyait à cet endroit aucune solution de continuité qui eut pu être produite par un Insecte. L'examen microscopique des corps en question montra qu'ils n'étaient autre chose que de petits sacs blancs, transparents, contenant de 50 à 300 œufs, d'où sortirent des larves d'Acariens, de couleur ambrée, qui présentaient à la place de la seconde paire de pattes (2) une production ressemblant, dit l'auteur, aux balanciers des Diptères.

Les mêmes faits furent observés sur plusieurs centaines de chaumes ; on ne trouva pas d'autres stades de ces Acariens, mais sur un certain nombre de tiges, provenant d'une autre localité, Amerling constata une différence dans le siège du parasite qui se tenait, non plus au-dessus du dernier nœud, mais beaucoup plus bas, juste au-dessus du rhizome ; une seconde différence est indiquée par l'auteur : les sacs à Acariens étaient tout-à-fait semblables à ceux qui font l'objet de la première observation, mais les petits animaux

(1) C. Amerling, *Gesammelte Aufsätze aus dem Gebiete der Naturökonomie und Physiocratie*, Prag (1868) (avec 1 pl.) et Zeitschrift Lotos, t. II (1859), p. 161.

(2) Amerling, contrairement à ce que semble dire son texte, figure l'organe en forme de massue comme situé entre la première et la deuxième paire de pattes, ce qui est tout-à-fait conforme à ce que l'on observe chez les *Pediculoides*.

n'avaient plus la couleur d'ambre, ils étaient blanchâtres, et ils ne possédaient plus les organes en forme de balancier (1).

Amerling observa, au total, plusieurs milliers (*viele tausend*) de chaumes des diverses céréales (blé, orge, avoine) provenant de différentes localités des environs de Prague, et attaqués par les mêmes Acariens; jamais il ne trouva ces animaux en compagnie d'Insectes ou de larves, bien qu'il eut rencontré, au cours de ses recherches, les ennemis ordinaires de ces plantes.

En terminant l'auteur donne le nom provisoire, dit-il, de *Siteroptes* à la larve pourvue de balanciers, et celui de *Therismoptes* à la seconde forme.

***

L'interprétation qu'il faut donner aux faits que nous venons de rapporter ne nous paraît pas douteuse. Les *sacs à œufs* d'où sortent des larves *octopodes* (2) pourvues de balanciers, dont le corps est de forme générale allongée, pourvues de quatre soies à l'extrémité de l'abdomen, sont, à n'en pas douter, des femelles gravides de *Pediculoides*, dont la partie antérieure, qui doit être solidement fixée au végétal, a sans doute échappé à l'auteur, et il est plus que vraisemblable qu'il s'agit de *Pediculoides tritici*, puisque telle est l'espèce que l'on trouve dans les tas de grains; les armes puissantes signalées à la bouche de ces animaux ont permis à la femelle de pénétrer à l'intérieur des chaumes, après la fécondation sans doute, pour y développer à l'aise les œufs fécondés, et c'est la présence du parasite qui, déterminant la destruction de la moelle de la tige, a produit la maladie de la portion du chaume sus-jacente. Il n'est pas douteux, maintenant, que les chaumes, rentrés dans la grange pour y être battus, ne ramènent dans les fermes les petits animaux, qui arrivent ainsi dans les tas de blé, où ils finissent par trouver les chenilles ou larves de différents Insectes nuisibles au grain, sur lesquelles ils se jettent parce qu'ils sont affamés (3). Les femelles se reproduisent dans ces conditions quasi-anormales et c'est ainsi que nous avons pu trouver des femellles

(1) Les dits organes ont-ils échappé à Amerling, ou bien n'a-t-il vu que des mâles? ceux-ci en effet sont dépourvus de ces appendices. Amerling fait toutefois une restriction à ce qu'il vient de dire en ajoutant: « Doch muss die Entscheidung einer späteren mehrmaligen Untersuchung vorbehalten bleiben. »

(2) Amerling en dessine deux.

(3) Différentes observations montrent que beaucoup des Acariens qui se jettent sur l'Homme, ou les animaux, pour se gorger des liquides de la peau, peuvent

adultes, dans les criblures de blé que BERTHERAND, d'Algérie, nous a envoyées, c'est ainsi aussi qu'en Amérique, au témoignage de WEBSTER (1), on considère le *Pediculoides* comme un animal utile, puisqu'il détruit les chenilles de la Teigne du blé. Les observations d'AMERLING démontrent que, si notre animal est utile pour défendre les amas de graines de céréales, il est au contraire nuisible pour la plante elle-même, qu'il frappe de stérilité.

Les observations d'AMERLING semblent permettre de conclure aussi que notre Acarien n'attaque pas régulièrement les ennemis ordinaires des céréales, car il n'a pas été trouvé sur les nombreux Insectes qui attaquent les plantes et dont l'auteur a rencontré 25 ou 30 espèces, au cours de ses recherches. Les conditions nouvelles dans lesquelles il se trouve dans les greniers où il est transporté, expliquent pourquoi, poussé par la faim, il se jette sur les personnes à sa portée. Peut-être aussi qu'à l'état naturel, alors que les chaumes où il s'est développé sont desséchés, il devient également carnassier par défaut de nourriture et se jette sur les personnes qui vont dans les champs, venant ainsi grossir la liste des « Rougets. »

Il est intéressant de noter maintenant que nos *Pediculoides tritici* ne sont pas les seuls représentants de la petite famille des Tarsonemides qui vivent dans les chaumes des Graminées ; la liste en sera peut-être plus nombreuse quand des recherches seront dirigées dans cet ordre d'idées, mais nous pouvons citer aujourd'hui le cas du *Tarsonemus orizæ* TARG., qui vit dans les chaumes du Riz et auquel on attribue la maladie de cette plante dite *bianchella* (2).

parfaitement évoluer sans faire acte de parasitisme, cette manière de se nourrir aux dépens d'autres animaux n'étant qu'accidentelle pour les individus et non point nécessaire pour l'espèce; on pourrait citer dans cet ordre d'idées les observations de MARX sur les Ixodes, il en est de même pour notre *Tydeus molestus*, pour le Rouget, sans doute aussi pour le *Tarsonemus floricolus*; il est probable que la même chose se passe à l'état normal et libre pour les *Pediculoides*.

(1) WEBSTER F. M. : *Observations on the Angoumois grain moth and ist parasitis*, 12th Report of state Entomologist of Illinois (1883).

(2) NEGRI : *La malatia della Bianchella del riso coltivato*, Casale 1873 et TARGIONI-TOZZETTI, *Relaz. della Staz. di Entom. agraria* (1878) p. 365. — Il ne s'agit pas ici de cette espèce, ni même d'un *Tarsonemus*, puisque l'abdomen de *T. oryzæ* est nu en arrière, que les *Tarsonemus* ont la quatrième paire de pattes plus grêle que les autres et que l'abdomen de la femelle ne se renfle pas en sphère après la fécondation. Les dessins d'AMERLING permettent bien de reconnaître que les pattes de la quatrième paire de l'animal qu'il a observé ont bien le volume des autres, mais on ne peut y voir les caractères des tarses. Au reste la forme générale du corps et bien celle du *Sphærogyna tritici* non gravide.

Je ne sache pas qu'on ait revu, dans les mêmes conditions qu'Amerling a décrites, les Acariens qui font l'objet de cette note; ils sont donc vraisemblablement rares, comme sont rares aussi les observations qui relatent la présence du *Pediculoides* sur l'homme; il est certain que cet animal se trouve en France, puisque les premières observations à son sujet ont été faites dans notre pays (centre et midi); nous venons de constater sa présence en Hongrie, il est à noter que les cas les plus nombreux de son faux parasitisme, ont été précisément relevés en Hongrie, dans les parties des provinces danubiennes voisines de ce pays et dans la partie S. de la Russie qui en est contiguë.

VARIÉTÉS

BLANCHARDELLA RAPHAELIS

J'ai fait connaître en 1879 un type de Bothriocéphaliens extrêmement intéressant au double point de vue de ses caractères anatomiques et de son histologie et j'ai fait connaître, un peu plus tard, sa structure complète qui est fort remarquable et sur laquelle je reviendrai quelque jour. J'avais trouvé en une seule fois trois individus seulement de cette espèce et ils étaient enfoncés dans les appendices pyloriques d'un Saumon (sp. ?) arrivé sur le marché de Lille et dont je n'ai pu connaître la provenance. Depuis cette époque je ne sache pas qu'on ait rencontré de nouveau cet animal (1) que j'avais appelé *Leuckartia*, sans lui donner de nom spécifique.

Le nom de *Leuckartia* ayant été employé antérieurement (1862) par Agassiz pour désigner un Cœlentéré du groupe des Hydroïdes et aussi par Claus, la même année, pour un Crustacé, le nom de *Leuckartia* ne peut donc être maintenu à notre Cestode, et d'autre part le diminutif de ce nom a été récemment (1891) attribué par C. L. Edwards à un Crustacé copépode (*Leuckartella*). Dans ces conditions je propose de remplacer le nom qui rappelait un savant helminthologiste par un autre qui rappelle également un savant distingué, bien connu, en particulier par ses belles et nombreuses recherches sur les Helminthes. Comme on a déjà le genre *Blanchardia*, mon *Leuckartia* deviendra donc le *Blanchardella Raphaëlis*,

R. Moniez.

(1) R. Moniez, *Note sur les Bothriocéphaliens et sur un type nouveau des groupes des Cestodes, les Leuckartia*, Bull. Scientif. du Nord de la France 1879, p. 67 et *Mémoire sur les Cestodes*, 3, *Sur le Leuckartia* (Paris, 1881), p. 62.

AMPHIPODES TERRESTRES ET D'EAU DOUCE

Provenant du voyage en Syrie du Docteur Th. BARROIS

PAR **Ed. CHEVREUX.**

(avec 9 figures dans le texte).

Les Amphipodes recueillis par le docteur Th. Barrois, au cours de son voyage en Syrie, et dont il a bien voulu me confier l'étude, comprennent quatre espèces : Deux Orchesties terrestres, dont l'une, *Orchestia Bottæ*, encore peu connue, présente un grand intérêt, et deux *Gammarus* d'eau douce, dont une espèce nouvelle. M. Barrois avait commencé l'examen de ces Amphipodes ; il a eu l'obligeance de me communiquer ses dessins et ses notes, qui m'ont beaucoup aidé dans la rédaction du présent travail ; je lui en exprime ici tous mes remerciements.

Orchestia crassicornis Costa.

Syn. *O. Tiberiadis* Lortet.
O. incisimana Chevreux.

Bien que la description de l'*Orchestia Tiberiadis* soit fort insuffisante, et ne repose que sur des caractères d'importance secondaire, il est aisé de voir que cette forme ne diffère pas de l'*O. crassicornis* Costa. Le mémoire de Lortet (1), assez peu connu, n'étant pas cité par Stebbing dans la bibliographie du *Challenger Report Amphipoda*, je crois utile de reproduire ici la diagnose de l'*O. Tiberiadis*, qui m'a été fort aimablement communiquée par le docteur Th. Barrois :

« Antennes supérieures très courtes, de moyenne grosseur, non subulées; pattes de la 1re paire petites et non chélifères, celles de la 2e paire, au contraire, grandes et terminées par une main dont l'angle

(1) Lortet, *Poissons et Reptiles du Lac de Tibériade*, Archives du Mus. d'Hist. nat. de Lyon, 1883.

inférieur est ovale, en forme de lobe chez le ♂, et dont l'ongle est très long, très aigu, et sans tubercule au bord interne. Chez la femelle, cette seconde paire de pattes est semblable à la 3e paire. Pattes des 5e, 6e et 7e paires assez grandes, pourvues d'un article basilaire formant un très petit écusson, divisé en deux parties par une gorge assez sensible. Le 2e et le 3e anneau de l'abdomen armés de grandes épines ventrales sur leur bord postérieur. Pas de tubercules sur la région dorsale 9-10 millimètres. Blanc rosé. »

Il est assez facile de s'expliquer l'erreur dans laquelle est tombée Lortet, lorsqu'il dit que les pattes de la seconde paire de la femelle sont semblables à celles de la troisième. Chez toutes les femelles d'Orchesties, les pattes de la seconde paire sont le plus souvent repliées sous le thorax, et cachées par les épimères; c'est leur position habituelle chez l'animal vivant, et cette attitude persiste assez fréquemment après la mort et le séjour dans l'alcool. On comprend donc qu'un examen sommaire puisse faire prendre pour ces pattes celles de la troisième paire, en tout semblables à celles de la paire suivante. On peut aussi s'expliquer facilement que l'auteur n'ait pas signalé les incisions du bord palmaire du deuxième gnathopode, chez le mâle, ce caractère n'apparaissant que dans la forme adulte, et n'existant pas chez les mâles un peu plus jeunes, bien qu'aussi grands.

L'absence de tubercule du bord interne de l'ongle du deuxième gnathopode distingue suffisamment l'Orchestie décrite par Lortet d'*O. Bottæ*, chez laquelle, comme on le verra plus loin, les très jeunes mâles présentent déjà ce caractère bien accusé. D'autre part, les « grandes épines ventrales du bord postérieur des 2e et 3e anneaux de l'abdomen », c'est-à-dire les prolongements aigus des angles postéro-inférieurs de ces segments, sont en effet très accentués chez *O. crassicornis*, et ne permettent pas de confondre cette espèce avec *O. littorea*, dont la présence au bord du lac de Tibériade n'aurait rien eu d'absolument improbable. La taille, 9-10 millimètres, est à peu près celle des exemplaires recueillis par le docteur Barrois; ceux du littoral de la Méditerranée, beaucoup plus grands, atteignent environ 15 millimètres.

M. Barrois a trouvé l'*O. crassicornis* au bord du lac de Tibériade et à Aïn-Tabigah. L'extension de la distribution géographique de

cette espèce est fort remarquable, et il n'est pas sans intérêt de rappeler qu'elle a déjà été signalée dans les localités suivantes :

Lac Mariout (Basse-Egypte) ; Naples ; Marseille ; Mahon (Iles Baléares) ; Cherchell et Oran (Algérie) ; Fayal (Iles Açores) ; Montevidéo (1).

Orchestia Bottæ H. Milne-Edwards.

C'est avec une certaine hésitation que j'assimile la forme figurée ci-dessous à l'*O. Bottæ* Milne-Edwards, dont voici la courte diagnose : « Espèce très voisine de l'Orchestie sauteuse, mais dont les pattes de la septième paire sont étroites, et de même forme que celles

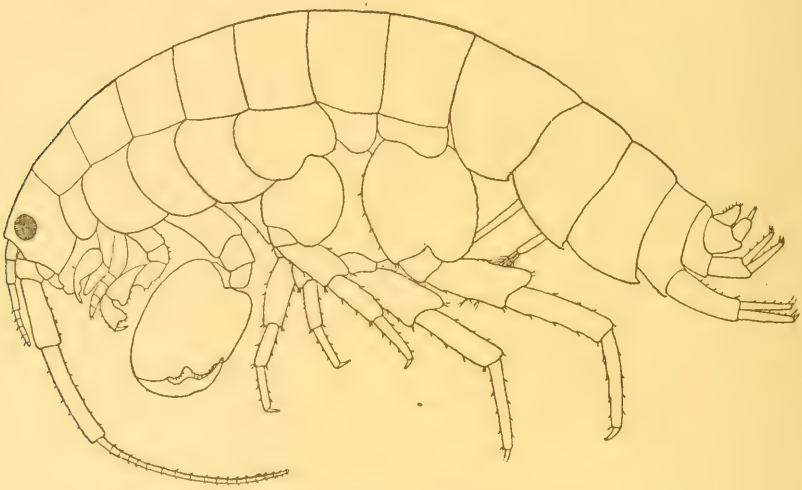


Fig. 1. — *O. Bottæ* ♂, d'Aïn-el-Bireh, × 6.

de la paire précédente. Habite la mer Rouge » (2). C'est là un caractère commun à tous les mâles d'Orchesties n'ayant pas encore atteint la forme complètement adulte, et qui ne peut servir à caractériser une espèce. Néanmoins, Brandt, et plus tard Czerniawski, ayant décrit sous le nom d'*O. Bottæ* une forme identique à celle dont il est question ici, il ne me paraît pas utile de compliquer la synonymie, déjà si encombrée, des Amphipodes, et, à défaut d'une

(1) Voir à ce sujet : Ed. Chevreux, *Notes sur quelques Amphipodes méditerranéens de la famille des* Orchestidæ. Bulletin de la Société Zoologique de France, avril 1893.

(2) Milne-Edwards. *Histoire naturelle des Crustacés*, Paris, 1840, tome III, page 17.

vérification impossible à effectuer, le type de l'espèce n'existant pas dans la collection du Muséum, je crois préférable d'admettre que l'*O. Bottæ* de BRANDT et de CZERNIAWSKI est bien la forme nommée par MILNE-EDWARDS.

La diagnose de BRANDT, que je reproduis ci-après, est suffisamment explicite :

« O. BOTTÆ *(maris nigri). Antennæ inferiores corporis tertia parte longiores flagello 20 articulato instructæ. Manu secundi pedum paris marium in marginis inferioris dimidio inferiore eminentiis tribus munita, uncoque terminali intus denticulo instructa.* » (1)

CZERNIAWSKI (2) a retrouvé cette espèce sur les bords de la mer Noire et en donne une description un peu plus détaillée, accompagnée de quelques figures, mais il l'assimile à tort à l'*O. constricta* COSTA, qui est synonyme d'*O. Montagui*. Enfin, CZERNIAWSKI a certainement confondu deux espèces d'Orchesties. La figure 31, Pl. VIII, de son mémoire, représente bien le second gnathopode d'un mâle d'*O. Bottæ*, mais le jeune mâle de 12 millimètres de longueur, dont le second gnathopode est figuré (fig. 29), doit appartenir à une autre espèce, *O. Montagui* probablement.

Chez de jeunes mâles plus petits encore (8 millimètres) recueillis par le docteur BARROIS, les gnathopodes de la seconde paire (fig. 2) présentent les protubérances palmaires et le renflement très prononcé du bord interne de la griffe qui caractérisent l'espèce.

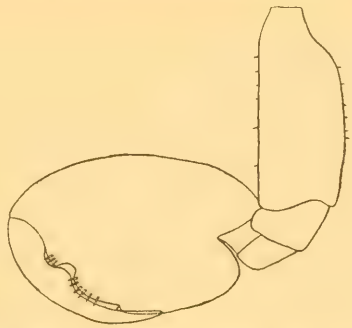


Fig. 2. — *O, Bottæ* ♂, d'Ain-Tabigah, de 8 millim. de long. Gnathopode de la seconde paire × 24.

Il en est tout autrement chez *O. Montagui*. C'est l'Orchestie la plus commune dans toute la Méditerranée occidentale, et il est rare de fouiller dans un amas de Zostères, rejeté sur le rivage, sans en rencontrer une colonie ; on peut donc constater facilement que le renflement caractéristique du bord interne de la griffe

(1) BRANDT, *Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden*. Bulletin physico-mathem. de l'Acad. de St-Pétersbourg, 1851, page 142.

(2) CZERNIAWSKI, *Materialia ad zoographiam ponticamcom paratam*, 1868, page 117, Pl. VIII, fig. 28-32.

se montre seulement lorsque les articles médians des pattes de la dernière paire commencent à s'élargir. Le renflement de la griffe du deuxième gnathopode et ceux des pattes de la dernière paire s'accentuent parallèlement dans les mues suivantes, et deviennent énormes dans la dernière, qui caractérise probablement l'animal apte à la reproduction (1). Chez un mâle de 12 millimètres de long, ne présentant encore aucun renflement bien sensible aux pattes de la dernière paire, les seconds gnathopodes affectent absolument la forme de la figure 29 du mémoire de Czerniawski.

J'ai figuré ci-dessus (fig. 1) un mâle d'*O. Bottæ* de 15 millimètres de longueur, le plus grand des exemplaires qui m'ont été remis. Aucun d'eux ne présentait de renflements aux pattes de la dernière paire; on sait du reste, que la forme adulte des Orchesties est rare en certaines saisons.

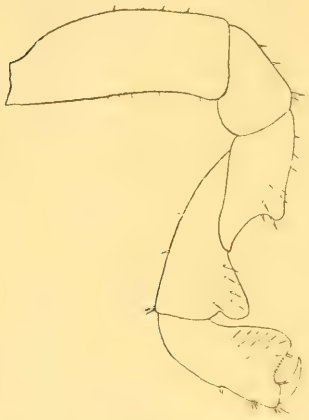


Fig. 3. — *O. Bottæ* ♂, d'Aïn-el-Bireh. Gnathopode de la première paire, × 24.

En dehors de la forme si caractéristique du deuxième gnatopode, un autre caractère bien saillant suffirait à lui seul pour distinguer *O. Bottæ* des formes européennes d'Orchesties. Le troisième article (méros ou méropodite des auteurs) du premier gnathopode, chez le mâle, présente au bord postérieur une partie concave, précédée d'un renflement analogue à ceux des bords postérieurs du carpe et du propode (fig. 3).

Chez presque toutes les Orchestides dont je possède des exemplaires : *O. littorea* (Mont.) — *O. mediterranea* Costa — *O. Montagui* Aud. — *O. cavimana* Heller — *O. Chevreuxi* de Guerne — *O. Guernei* Chevreux — *O. telluris* Sp. Bate — *Talorchestia Deshayesii* (Aud.) — *T. brito* Stebbing (2) — *T. Quoyana* (M.-Edw.) — *T. tumida* Thomson, le bord postérieur du troisième article du premier gnathopode, régulièrement

(1) Voir à ce sujet : Bonnier, *Le dimorphisme des mâles chez les Crustacés Amphipodes*. Comptes-rendus Acad. des Sc., 22 décembre 1890.

(2) Trouvée par le Rév. Th. Stebbing sur la côte Nord du Devonshire, en 1891. J'ai été assez heureux pour retrouver de nombreux exemplaires de cette intéressante espèce en août 1893, sur la plage du Verdon (Gironde).

courbé, ne présente aucune protubérance. Je n'ai retrouvé cette forme si caractéristique que chez les mâles d'*Orchestia Chilensis* M.-Edw., et de *Talorchestia Diemenensis* Haswell.

On sait qu'il est fort difficile de distinguer spécifiquement les femelles de la plupart des Orchesties. Les caractères tirés de la longueur des antennes, du nombre des articles de leur flagellum, de la longueur et du nombre des soies et des épines, sont de peu d'importance, à cause de leur fréquente variation. L'examen attentif du propode des gnathopodes de la première paire est peut être le mode de détermination le plus sûr. La fig 4 ci-jointe montre que, chez *O. Bottæ* ♀, ce propode s'élargit assez régulièrement depuis son articulation avec le corps jusqu'à son extrémité, dont l'angle postérieur, largement arrondi, se prolonge notablement en arrière. On se rendra mieux compte de la valeur de ce caractère si l'on veut bien comparer le dessin de ce propode aux figures 1, 2, 3, 4 et 5 d'une note antérieure (1), représentant le même propode chez les femelles de cinq espèces d'Orchestides, communes en Méditerranée.

Fig. 4. — *O. Bottæ* ♀, du lac de Hoûleh. Extrémité d'un gnathopode de la première paire × 52.

Kraus (2) cite l'*O. Bottæ* au nombre des Crustacés de Port-Natal (Afrique australe) ; Heller (3) la signale sur le littoral de la mer Rouge ; Hilgendorf (4) sur la côte orientale d'Afrique. Le docteur Th. Barrois l'a recueillie dans six stations différentes : Lac de Tibériade ; lac de Homs ; lac de Hoûleh ; Aïn-el-Bireh ; Aïn-Tabigah ; Tell-el-Kadi.

Gammarus Veneris Haller.

Les exemplaires recueillis par le docteur Th. Barrois sont généralement de plus petite taille que ceux d'Italie et de Sicile. Presque

(1) Ed. Chevreux, *Note sur quelques Amphipodes méditerranéens*. Bulletin de la Soc. Zool. de France, avril 1893.

(2) Kraus, *Die Sudafrikanischen Crustaceen*. Stuttgard, 1843. Il est bien probable qu'il s'agit d'une autre espèce, Kraus n'ayant pu se servir, pour cette détermination, que de la diagnose si vague de Milne-Edwards.

(3) Heller, *Synopsis der in rothen Meere vorkommenden Crustaceen*. Verhandl. der K. K. Zoolog.-botanisch.-Gesellschaft. Vienne, 1861.

(4) Hilgendorf, *Von der Deckens Reisen in Ost-Africa in den Jahren, 1859 bis 1865*. Leipzig, 1869.

partout, la longueur des mâles bien adultes, et portant, comme le type européen, de volumineux *calceoli* aux antennes inférieures, ne dépasse pas six millimètres. Seuls, les exemplaires provenant de Palmyre atteignent dix millimètres, ce qui est, à peu de chose près, la taille habituelle de l'espèce.

En dehors de la question de taille, on peut encore relever une petite différence entre la forme de Syrie et celle d'Europe; le flagellum accessoire des antennes supérieures, qui se compose de six articles chez cette dernière, n'en possède que quatre au plus chez les nombreux exemplaires qui m'ont été remis par M. Barrois.

Gammarus Veneris a été trouvé dans les localités suivantes : Nahr-el-Haroun; Lac de Tibériade, sous les pierres du rivage; Aïn-Feschkah (1); Aïn-Tabigah; rivière Ephéca, à Palmyre; lac de Homs.

Gammarus syriacus nov. sp.

Corpus sat robustum, epimeris altis. Segmenta 3 priora abdominis angulo infero-posteriore producto, acuto. Segmenta 3 ultima dorsaliter postice elevata, fasciculis spinorum et setarum instructa. Oculi sat magni, reniformes. Antennæ superiores prælongatæ, flagello appendiculari 4-articulato. Pedes posteriores longitudine mediocri, articulo basali 5ti paris postice deorsum rectangulari. Uropoda 3ti paris ramo externo magno et lato, interno multo breviore. Telson valde elongatum. Long. maris 14-19 millim., feminæ 9-10 millim.

Les angles latéraux de la tête, tronqués antérieurement, comme chez la plupart des *Gammarus* d'eau douce, sont assez notablement prolongés au bord supérieur, leur sinus inférieur étant au contraire relativement peu prononcé (fig. 6). Les épimères antérieurs dépassent de beaucoup en hauteur les segments correspondants du thorax; ceux de la quatrième paire, en particulier, sont étroits et beaucoup moins larges que hauts.

Les angles latéraux des trois premiers segments de l'abdomen se prolongent en arrière en forme de crochets aigus, peu prononcés chez le premier segment, mais bien accentués chez le second, et remar-

(1) Cette source est située sur la grève occidentale de la mer Morte ; c'est évidemment au *G. Veneris* que Lortet fait allusion lorsqu'il dit : « La source d'Aïn-Feschkah, très abondante, a une température de 27 degrés et un goût légèrement sulfureux et salé; sur les bords, qui sont entourés de grand roseaux, grouillent de nombreuses et jolies crevettes... ». Voyez : Lortet, *La Syrie d'aujourd'hui*, p. 404. Paris, 1884.

quablement développés chez le troisième (fig. 5). Le bord dorsal postérieur de ces segments porte quelques soies raides. Les trois segments suivants présentent un renflement dorsal très prononcé,

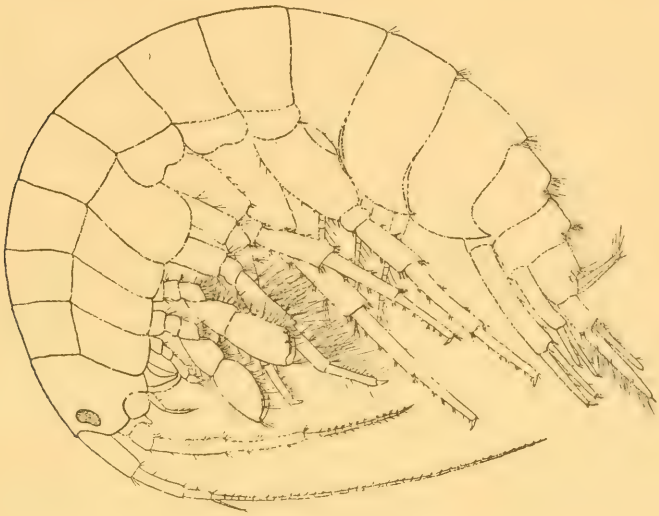


Fig. 5. — *G. syriacus* ♂, de Damas, × 6.

garni d'épines en nombre assez variable. Le plus communément, il existe deux épines dorsales et une latérale chez les quatrième et cinquième segments, et seulement une épine latérale chez le sixième. Ces épines sont, comme d'habitude, accompagnées de quelques soies.

Les yeux sont réniformes et de taille moyenne. Les antennes supérieures du mâle, très allongées, dépassent un peu la longueur de la tête et du thorax réunis. Chez un exemplaire de Tell-el-Kadi, paraissant bien adulte, et de 14 millimètres de longueur, le flagellum comprend 35 articles (fig. 6) ; j'en ai compté 41 chez un exemplaire, long de 19 millimètres, provenant de Damas (fig. 5). Ces antennes sont presque glabres, et les petites soies que porte le bord inférieur de chacun des articles du flagellum n'atteignent pas la moitié de la longueur de l'article correspondant. Le flagellum secondaire égale en longueur l'ensemble des trois premiers articles du flagellum principal, et se compose invariablement de 4 articles : deux de même taille suivis d'un troisième beaucoup plus court, et d'un quatrième rudimentaire.

Les antennes inférieures, notablement plus courtes que les supérieures, se composent d'un pédoncule allongé, dont le dernier article dépasse un peu la longueur de celui qui le précède, suivi d'un flagellum assez court, comprenant de 14 à 15 articles garnis de touffes de soies de taille médiocre. Les antennes du mâle ne présentent pas de *calceoli* apparents.

Fig. 6. — *G. syriacus* ♂, de Tell-el-Kadi. Partie antérieure de la tête, et antennes × 12.

Chez les femelles, les proportions relatives des antennes sont les mêmes, les antennes supérieures atteignant à peine la longueur de la tête et du thorax réunis. Chez un exemplaire de belle taille (10 millimètres) provenant de Nahr-el-Leboueh, le flagellum des antennes supérieures ne comprend que 21 articles assez allongés; on en compte 13 au flagellum des antennes inférieures.

Les gnathopodes ne présentent rien de particulier, et ne diffèrent pas sensiblement de ceux du *G. pulex*. Les deux paires de pattes suivantes sont remarquables par les faisceaux de longues soies qui garnissent leur bord postérieur. Les pattes des trois dernières paires, robustes et peu allongées, sont armées de courtes épines. Le bord postérieur de leur article basal présente des crénelures très accentuées; chez les pattes de la cinquième paire (fig. 7), ce même bord forme un angle droit avec le bord inférieur.

Les deux premières paires d'uropodes ne présentent rien de particulier. La branche externe des uropodes de la troisième paire (fig. 8), assez large, atteint à peu près le double de la longueur du pédoncule, et son bord externe, armé d'une ou deux épines, porte une rangée de longues soies ciliées. La branche interne atteint un peu plus des deux tiers de la longueur de l'autre, et porte des soies ciliées assez courtes, ainsi qu'une ou deux épines au bord interne.

Les lamelles du telson (fig. 9), très allongées, sont tronquées à leur extrémité, qui porte deux longues épines. Une troisième épine existe quelquefois vers le milieu du bord externe. Quelques longues

soies très fines accompagnent les épines, et deux autres faisceaux de soies partent, l'un, du voisinage du bord externe, l'autre, à peu près de la partie médiane.

Chez cette espèce, ainsi que chez les autres *Gammarus* d'eau douce que j'ai eu occasion d'étudier, on remarque une grande variabilité

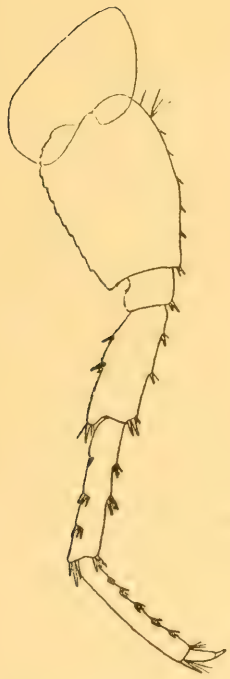


Fig. 7 — *G. syriacus* ♂, de Tell-el-Kadi. Patte de la cinquième paire × 12.

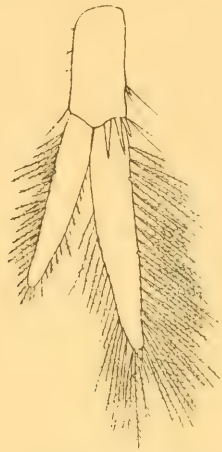


Fig. 8. — *G. syriacus* ♂, de Damas. Uropode de la dernière paire × 16.

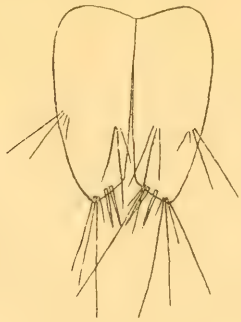


Fig. 9. — *G. syriacus* de Tell-el-Kadi. Telson × 36.

dans le nombre et la disposition des épines et des soies. L'exemplaire de Tell-el-Kadi, d'après lequel j'ai exécuté une partie des dessins ci-joints, portait trois épines au côté gauche du quatrième segment de l'abdomen, et une au côté droit. Le nombre des épines des uro-

podes de la dernière paire est aussi assez variable; enfin, les lamelles du telson ne portent parfois qu'une seule épine à leur extrémité. Par contre, les soies si remarquables qui garnissent le telson ne manquent jamais, et, chez un certain nombre d'exemplaires, elles sont beaucoup plus grandes encore que sur la figure ci-jointe, et dépassent notablement la longueur du telson.

La taille du mâle adulte varie entre 14 et 19 millimètres, celle de la femelle, entre 9 et 10 millimètres.

Cette espèce diffère bien nettement des formes d'eau douce voisines (*G. pulex* DE GEER, *G. tunetanus* SIMON, *G. Delebecquei* CHEVREUX ET DE GUERNE) par les renflements dorsaux des trois derniers segments de l'abdomen, caractère qui la rapprocherait de plusieurs espèces marines, par les angles latéraux aigus des trois premiers segments, et par la grande longueur du telson, et les soies si allongées qui le garnissent. D'autre part, la forme des angles latéraux de la tête la distingue suffisamment des *G. locusta* (LINNÉ) et *G. campylops* LEACH, et, entre autres caractères, la forme du telson l'éloigne beaucoup du *G. Duebeni* LILLJEBORG. Il n'existe non plus aucune ressemblance entre elle et les nombreuses espèces du lac Baïkal, décrites comme *Gammarus* par DYBOWSKY, et dont la plupart semblent devoir être classées dans des genres différents.

G. syriacus est extrêmement répandu dans les eaux douces de Syrie. Le docteur TH. BARROIS l'a recueilli en nombre dans les localités suivantes :

Nahr-el-Leboueh ; Aïn-el-Bireh ; Aïn-el-Kassah ; Aïn-el-Beitin ; Aïn-Mellahah ; Ras-el-Aïn, près Naplouse ; Aïn-el-Min ; Aïn-el-Tineh ; Et-Tell (gué du Jourdain) ; Damas, dans un ruisselet ; Aïn-Berkit ; Aïn-el-Djaz ; Beit-Jenn, dans un ruisselet ; Tell-el-Kadi ; Aïn-el-Afka.

Quelques observations au sujet du BODO URINARIUS Hassall

PAR **Théod. BARROIS**
Professeur à la Faculté de médecine de Lille.

(avec 5 figures dans le texte).

Ce fut HASSALL le premier (1) qui signala la présence, dans l'urine humaine, d'un Infusoire qu'il décrivit sous le nom de *Bodo urinarius*. Il s'agissait, dit le savant anglais, d'animalcules longs d'environ $\frac{1}{1800}$ de pouce sur $\frac{1}{3000}$ de pouce de largeur : soit en mesures métriques, 14 μ sur 8,5 μ. Ces animalcules, lorsqu'ils étaient vivants et en mouvement, étaient généralement d'une forme arrondie ou ovale, et présentaient un aspect granuleux ; quelquefois pourtant, ils étaient élargis à une de leurs extrémités *(sometimes they are broader at one end)*. Les longs cils qui permettent à ces petits êtres de se mouvoir avec la plus grande rapidité sont en nombre variable : parfois un seul, ordinairement deux, et occasionnellement trois. Quant à leur disposition, l'indication de HASSALL est un peu vague (*these proceed when there are two or three lashes to each animalcule, from opposite extremities*), mais elle ne peut signifier qu'une chose cependant, c'est que lorsqu'il y a deux cils, il s'en trouve un à chaque pôle de l'animal, et que lorsqu'il y en a trois, on en compte un à un pôle et deux à l'autre : c'est bien d'ailleurs ce qui ressort de l'examen des figures de l'auteur, si rudimentaires qu'elles soient.

Mais, lorsqu'on les examine au microscope, les animalcules en question ne gardent pas longtemps leur forme première ; graduellement, au fur et à mesure que l'eau s'évapore, leurs mouvements se ralentissent ; fréquemment ils s'attachent à la surface du porte-objet par leur extrémité postérieure et se balancent « comme un ballon

(1) HASSALL. *On the developpement and signification of Vibrio lineola, Bodo urinarius, and on certain fungoïd and other organic productions generated in alkaline and albuminous urine.* The Lancet, 1859, vol. II, p. 503.

retenu par ses cordages (1) »; puis, lorsqu'ils sont sur le point de mourir, il semble qu'au lieu d'être arrondis ou ovales, ils soient en réalité aplatis et quelque peu contournés (*flattened and somewhat twisted*).

J'ai fait copier dans le dessin donné par Hassall une série de figures destinées à montrer le polymorphisme considérable du *Bodo urnariusi* suivant que les milieux se modifient (figure I).

Figure I (d'après Hassall).

Hassall assure avoir pu suivre à plusieurs reprises les phases de la reproduction, qui se ferait par fissiparité longitudinalement.

Cet Infusoire est-il émis en même temps que l'urine, et peut-on le considérer comme un parasite de l'Homme? Hassall ne soulève même point la question, mais il suffit de lire attentivement sa note pour se convaincre qu'il ne saurait en être ainsi. « Les circonstances, dit-il, qui favorisent le développement dans l'urine du *Bodo urinarius* sont les mêmes que celles qui provoquent l'apparition des Vibrions, à savoir des urines alcalines (2), contenant beaucoup de matières animales, et qui aient été, en outre, exposées à l'air libre. » Lorsque les urines sont nettement alcalines et qu'elles contiennent une

(1) Ce mouvement est commun chez les Monades, et il a été signalé par nombre d'auteurs; je l'ai fréquemment observé moi-même, tant chez les Infusoires de l'urine que chez *Trichomonas hominis* Davaine.

(2) R. Blanchard. (*Traité de zoologie médicale*, t. I, p 79) et, après lui, Max Braun (*Die thierischen Parasiten des Menschen*, II, Auflage, p. 108, 1895) ont dû être trompés par un renseignement erroné lorsqu'ils écrivent que les urines examinées par Hassall provenaient de *cholériques :* je n'ai pu trouver aucune indication de ce fait dans le travail original du savant anglais. Celui-ci se borne à dire que dans tous les cas observés « l'urine était alcaline ou faiblement acide, et que toujours les malades présentaient des symptômes de faiblesse et de débilité. »

certaine quantité d'indican, les *Bodo* se rencontrent en multitude. Au début, ils sont dispersés dans toute la masse du liquide, mais plus tard, quand ils se sont beaucoup multipliés, ils se rassemblent à la surface et forment une mince pellicule d'aspect graisseux.

Si l'on garde, pour les examiner, différents échantillons d'urine émis par un même malade, les animalcules ne se rencontrent pas dans tous ; ainsi, on peut les trouver dans l'urine de l'après-midi, tandis qu'ils manquent dans celle du matin.

L'espèce doit être fort répandue, puisque HASSALL l'a vue dans plus de 50 échantillons d'urine, provenant pour la plupart de sujets différents.

A quelques années de là, SALISBURY rencontrait en abondance dans les urines et dans le mucus vaginal d'une jeune fille de 16 ans un Flagellé parasite; je n'ai pu réussir à me procurer le volume dans lequel son travail a été publié (1), mais selon toute vraisemblance, il s'agissait plutôt du *Trichomonas vaginalis* DONNÉ.

Plus récemment, en 1883, KUNSTLER a rencontré, dans des urines fraîches, de petites Monades qu'il considère comme de véritables parasites, car elles vivaient bien « à l'intérieur du corps » du malade, lequel était atteint de pyélite chronique consécutive à l'opération de la taille (2). Les urines en question renfermaient, outre une énorme quantité de corpuscules de pus, « des fragments bruns, très mous, d'aspect charnu, qui étaient émis avec elles. Ces parcelles, de dimensions variables, mais dont la plus grande n'avait pas une longueur dépassant un centimètre, semblaient tirer leur origine d'une perte de substance interne. » En examinant au microscope le liquide qui imbibait ces parcelles, KUNSTLER observa, au milieu d'innombrables globules de pus, de petits Flagellés, transparents et fort agiles, dont la longueur habituelle était de 10 μ, bien qu'elle atteignît parfois 15 μ.

Ces animalcules avaient le corps courbe, obtus, renflé en avant, atténué en arrière ; à la partie antérieure, au-dessus d'une sorte de bec, semblable à celui qu'on observe souvent chez les *Bodo*, s'insé-

(1) SALISBURY : *On the parasit. formes developed in epith. cells of the urin. and genit. organs.* Amer. Journ. of med. Science, avril 1868.

(2) KUNSTLER : *Analyse microscopique des urines d'un malade atteint de pyélite chronique consécutive à une opération de taille.* Bulletins de la Soc. d'Anat. et de Physiol. norm. et path. de Bordeaux, t. IV, p. 215, 1883.

raient deux longs filaments locomoteurs, d'une finesse extrême (1); la partie postérieure s'effilait en pointe et se terminait par un flagellum dirigé en arrière, notablement plus gros que les deux filaments antérieurs. A la base de ces derniers, on distinguait d'ordinaire facilement un petit espace clair, le noyau, sans doute. Voici d'ailleurs ci-dessous (Figure II), la reproduction exacte des dessins donnés par KUNSTLER.

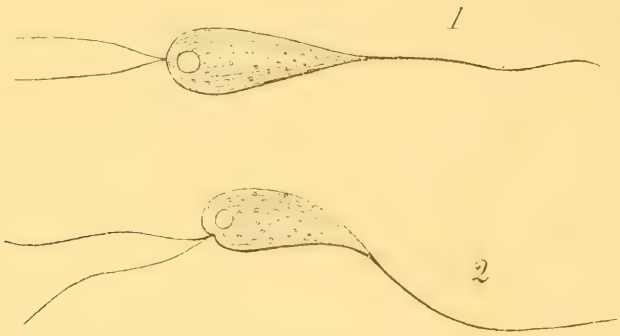


Figure II : *Bodo urinarius* d'après KUNSTLER.

L'auteur n'impose pas de nom nouveau à cette Monade; il se borne à dire que « c'est là probablement le *Cercomonas* ou *Bodo urinarius*, découvert par HASSALL. » Je partage aussi cette manière de voir, autant qu'on peut en juger par le dessin et le contexte; la taille est la même (14 μ d'une part, 10-15 μ de l'autre), et il suffit de comparer les figures de KUNSTLER avec certains des croquis d'HASSALL pour être frappé de l'étroite ressemblance, j'oserais dire de l'identité de ces formes, rencontrées dans des conditions de milieu à peu près identiques, c'est-à-dire dans des urines alcalines (2), fortement chargées de matières animales. L'auteur anglais, ayant eu à sa disposition plus de matériaux d'étude, a été toutefois mieux en mesure d'apprécier les aspects multiples sous lesquels peut se présenter ce Protozoaire.

Reste à savoir si le *Bodo urinarius*, si fréquemment rencontré

(1) KUNSTLER dit qu'il lui a semblé en voir, dans certains cas, jusqu'à 3 ou 4. Serait-ce dû à un commencement de fissiparité ??

(2) KUNSTLER ne dit point expressément que les urines de son malade étaient alcalines, mais cela ressort de ses explications mêmes, ainsi qu'on le verra tout-à-l'heure.

par Hassall dans les urines exposées à l'air libre, peut parfois s'introduire dans les voies urinaires de l'homme, et y vivre en parasite ? Rien ne le démontre suffisamment dans le cas rapporté par Kunstler, et une intéressante observation, que j'ai eu l'occasion de faire récemment, me porte à croire précisément le contraire.

Il y a quelques semaines, M. Tonnel, interne à l'Hospice général, me faisait parvenir des urines soi-disant fraîches, provenant d'un malade atteint d'ictère chronique, dans lesquelles il avait remarqué la présence d'un grand nombre d'Infusoires flagellés; ces urines avaient été émises le matin même (peut-être durant la dernière partie de la nuit), et examinées huit ou dix heures au plus après la miction. La réaction était franchement alcaline, et on ne put déceler la moindre trace de sucre ou d'albumine.

Au moment où je les vis, quelques heures plus tard, ces urines étaient troubles, assez fortement colorées, abandonnant par le repos un dépôt abondant. A l'examen microscopique, je constatai la présence d'un assez grand nombre de cellules épithéliales pavimenteuses, d'une énorme quantité de cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien, d'innombrables Bactéries de toute espèce et enfin de nombreux Flagellés, rassemblés surtout dans les débris épithéliaux. Dès la première goutte que j'examinai, l'extrême abondance des Bactéries et des cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien, l'odeur forte de l'urine, avaient éveillé ma défiance au sujet de la *fraîcheur* de l'urine; la découverte, dans mes préparations, d'une foule de levûres, ne fit que confirmer cette impression et m'engagea à croire que le liquide avait séjourné dans le vase plus longtemps qu'on ne le pensait d'abord. Je me promis alors de recueillir avec le plus grand soin l'urine du malade ou de le sonder au besoin; on verra tout-à-l'heure que j'avais eu grandement raison de m'entourer de toutes ces précautions.

Les Flagellés en question étaient répandus dans toute la masse de l'urine, mais plus spécialement, je l'ai déjà dit, dans les débris épithéliaux ou dans les tout petits grumeaux de mucine qu'on rencontrait également agglutinant quelques rares globules blancs. Extrêmement agiles, ces Infusoires traversaient avec rapidité le champ du microscope et offraient presque tous, *au début de l'examen*, l'aspect représenté dans les numéros 1, 2, 3 et 4 de la Figure III : ces dessins

ont été pris à la chambre claire de Abbe (Obj. Zeiss Apochrom. 3 oc. comp. 8), après fixation par l'acide picro-sulfurique.

Figure III : Différents aspects du *Bodo urinarius* dans les urines du malade de l'Hospice général (Lille).

Chez la grande majorité des individus, la forme était celle d'une semelle irrégulière, l'extrémité antérieure étant généralement plus étroite que la postérieure (Figure III, nos 2, 3 et 4) ; parfois cependant, mais plus rarement, c'était le contraire qui avait lieu (Figure III, nos 5 et 6). Lorsque l'animal se présentait de profil, on voyait, sur la plupart des exemplaires (Figure III, no 4), une sorte d'encoche dans le genre de celle qui a été signalée chez beaucoup de Monades, et que Kunstler, en particulier, figure sur son *Bodo urinarius*. Au pôle antérieur, au-dessus de l'encoche en question, s'insère un long et mince flagellum, sans cesse en mouvement ; quelquefois j'en ai nettement pu compter deux (Figure III, nos 2 et 10), mais cela m'a paru constituer une exception. La partie postérieure est renflée, ordinairement plus large que l'antérieure, mais parfois cependant, nous l'avons vu plus étroite. Sur les individus normaux, bien

vivants, doués de mouvements agiles, sur ceux en un mot qu'on trouve en majorité dans les préparations lorsqu'on les examine de suite, je n'ai jamais vu de prolongement caudal quelconque.

La protoplasme est clair, finement granuleux ; on y observe souvent une ou plusieurs vacuoles contractiles, mais elles m'ont paru se produire surtout lorsque l'animal commençait à souffrir.

La taille moyenne de ces animalcules est de 13 à 18 μ, soit 15 μ en moyenne, la largeur maximale ne dépassant guère 5 μ sur les plus gros exemplaires ; quant au flagellum, il atteint ordinairement les deux tiers de la longueur du corps, et souvent même l'égale à peu de chose près. A côté de ces individus que j'appellerai *normaux,* car ils étaient en très grande majorité dans toutes mes préparations, on en trouve une série d'autres, de formes excessivement variables (voir Figure III, nos 6, 7, 8, 9 et 10), dont le nombre s'accroît au fur et à mesure que la préparation est plus âgée ; leurs mouvements sont plus lents, les contours du corps varient à chaque instant, l'animal s'étire, se renfle, se contourne, parfois l'extrémité postérieure du corps s'allonge considérablement en une sorte de flagellum (Figure III, nos 9 et 10), et l'on a alors l'aspect décrit par Kunstler. C'est dans cet état qu'on voit souvent la Monade s'accrocher par l'appendice caudal et se balancer plus ou moins vivement dans tous les sens.

Lorsque les *Bodo* ont ainsi commencé à se déformer, ils s'étiolent progressivement, perdent peu à peu leur agilité, le protoplasme subit d'incessants mouvements de brassage, se creuse de vacuoles, et bientôt les animalcules entrent en diffluence.

Pour m'assurer si ces Flagellates étaient véritablement émis avec les urines, je priai M. Tonnel de sonder le malade, mais, comme celui-ci s'y refusait énergiquement, on dut se contenter de le faire uriner dans un flacon stérilisé avec soin. Malgré de minutieuses recherches, je ne pus rencontrer le moindre parasite, et toutes mes tentatives furent vaines : je ne trouvai rien dans l'urine fraîche, et le résultat fut aussi négatif avec des urines laissées durant deux et trois jours, au contact de l'air, dans mon laboratoire. Je fis alors exposer librement, dans la salle où se trouvait le malade, toute une série d'urines alcalines, mais sans succès non plus. Non seulement donc les *Bodo* n'avaient pas été émis avec les urines, mais encore ils ne se développent que dans des conditions spéciales que je n'ai pu ou su réunir.

Des observations de Hassall — et aussi de ce que nous savons sur le mode de dispersion des Monades —, on peut conclure que les Infusoires qu'il a observés sont nés dans ses liquides de culture aux dépens de germes contenus dans l'atmosphère ambiante. C'est aussi ce qui a dû se passer dans notre cas; comme beaucoup de Protozoaires inférieurs, les Monades se reproduisent non seulement par scissiparité, mais encore par sporulation, et il est probable que les spores peuvent résister un certain temps à la dessiccation; elles flottent alors dans l'air en attendant qu'elles rencontrent un milieu de culture favorable. Les quelques urines que j'ai mises en expérience étaient nettement alcalines, mais elles ne contenaient sans doute pas assez de matières animales (débris épithéliaux, pus, albumine) pour que les Infusoires pussent s'y développer à l'aise.

Je pense que les faits que je viens d'exposer peuvent éclairer d'un jour nouveau l'observation de Kunstler. Les Monades que j'ai eues sous les yeux sont probablement identiques — je ne pense pas qu'il puisse y avoir grand doute — à celles qui ont été vues par Hassall; Kunstler, de son côté, estimait aussi qu'il avait eu affaire au *Bodo urinarius* de l'auteur anglais, et j'ai rencontré à plusieurs reprises, dans mes préparations, des formes tout-à-fait semblables à celles qu'il a figurées et que j'ai reproduites ici. Il est donc permis de supposer qu'il s'agit dans les trois cas de formes extrêmement voisines, sinon d'une seule et même espèce, se développant dans des urines alcalines, chargées de matières animales.

Dans le cas de Kunstler, les animalcules étaient-ils réellement parasites dans la vessie du malade ? Ce que je viens de rapporter me rend un peu hésitant à le croire. Bien que Kunstler pense que les urines qu'il a examinées étaient fraîches, je ne suis pas sans avoir quelque doute à cet égard, en raison des indications données par l'auteur lui-même et que je reproduis ci-dessous :

« Outre ces Monades, mes préparations contenaient encore une foule d'autres êtres microscopiques, constituant un ensemble d'un caractère spécial. C'étaient principalement des Bactériens ressemblant d'une manière frappante (et je les crois identiques) à ceux qui se remarquent dans les liquides en putréfaction; il semblait que le corps du malade dût contenir quelque part un foyer de décomposition putride d'où proviendraient les fragments bruns au sein desquels vivaient nos divers organismes aussi bien que dans une infusion

ordinaire. Il s'y trouvait le *Bacterium termo*, le *Vibrio rugula*, le *Spirillum volutans*, etc.... Des êtres très agiles ressemblant beaucoup au *Bacillus amylobacter* se montraient en grand nombre. De plus, outre ces Bactériens, on remarquait çà et là des tubes relativement énormes, plus ou moins ramifiés, qui n'étaient autre chose que des filaments mycéliens d'un Champignon inférieur. Il s'y trouvait aussi des formations d'une constitution spéciale. C'étaient des filaments paraissant constitués par une série de corpuscules réunis bout à bout en chapelet et terminés aux deux extrémités par des globules analogues, mais à dimensions plus considérables; ces filaments étaient assez nombreux et leur aspect, au milieu des masses environnantes, rappelait jusqu'à un certain point celui de certaines Algues de la famille des Nostoccacées. »

Le pullulement de tous ces corps semble bien indiquer, selon l'expression de Kunstler lui-même, « un liquide en putréfaction »; l'on sait d'ailleurs avec quelle rapidité se décomposent certaines urines alcalines, surtout lorsqu'elles contiennent des matières animales. Il est donc bien probable qu'un certain temps s'était écoulé entre l'émission des urines et le moment où Kunstler a pu les examiner. Dans ces conditions, on ne peut s'empêcher de croire que le *Bodo urinarius* s'est développé aux dépens de spores en suspens dans l'atmosphère, comme dans les observations de Hassall et dans celle que je viens de relater.

Il est juste toutefois de dire que certaines Monades, les *Trichomonas*, par exemple, peuvent parfaitement vivre dans les voies urinaires, et être rejetées dans les urines, soit pathologiques, soit même normales; Marchand (1) et Miura (2) viennent d'en signaler chacun un cas fort intéressant (3). Dans les deux observations il s'agit d'un *Trichomonas*, offrant nettement les caractères du genre (4 cils antérieurs, membrane ondulante, prolongement caudal normalement constant), *Trichomonas* qui serait identique — probablement, dit l'auteur allemand, sûrement, dit l'auteur japonais — au *Tr. vaginalis*.

(1) F. Marchand : *Ueber das Vorkommen von Trichomonas im Harne eines Mannes, nebst Bemerkungen über Trichomonas vaginalis.* Centrabl. für Bakt. und Paras., Bd. XV, n° 19/20, p. 709, 19 mai 1894.

(2) K. Miura : *Trichomonas vaginalis im frischgelassenen Urin eines Mannes.* Centralbl. fur Bakt. und Paras., Bd. XVI, n° 2, p. 67, 9 juillet 1894.

(3) Un troisième cas vient d'être également relevé tout récemment par Dock (*Flagellate Protozoa in the freshly passed urine of a Man.* The medical News, 22 Déc. 1894), mais je n'ai pu réussir à me procurer son travail.

Dans le cas de MARCHAND, il s'agit d'un malade qui souffrait depuis longtemps d'un abcès du bassin, qui s'était ouvert, par des trajets fistuleux, d'une part près de l'anus, et de l'autre dans la vessie. L'urine *fraîche, et observée telle à maintes reprises*, était trouble, d'un rouge sale, renfermant beaucoup d'albumine, du pus et des hématies en grande quantité, de nombreux débris épithéliaux et des cylindres hyalins; sa réaction était acide.

Le cas de MIURA se rapporte à un homme qui souffrait d'une bronchite catarrhale diffuse et accusait une légère sensibilité dans le rein gauche à la pression. L'urine *fraîche*, de couleur jaune, à réaction acide, ne contenait ni sucre ni albumine, mais beaucoup de filaments ou de flocons muqueux, dans lesquels abondaient les *Trichomonas*.

Très ingénieusement, MIURA démontra que le parasite habitait l'uretère. Il fit uriner le patient pour débarrasser le canal, et put ainsi constater dans les flocons rejetés, nombreux surtout au début de la miction, la présence des *Trichomonas*, puis, passant une sonde qu'il laissa à demeure, il recueillit ainsi en une heure 155 grammes d'urine claire, sans un seul flocon : filtrée sur un papier, elle n'abandonna aucun Infusoire, alors que les urines émises librement en laissaient toujours.

Recherchant de quelle façon le parasite avait pu pénétrer dans les voies génito-urinaires du malade, MIURA eut l'idée d'examiner la femme de celui-ci, et il rencontra en abondance, dans le mucus vaginal, le *Trichomonas vaginalis* typique. Aussi conclut-il que, selon toute vraisemblance, l'infestation a dû se produire au moment du coït (1).

Dans le cas de KUNSTLER, on ne peut admettre qu'il s'agissait d'un *Trichomonas*, car notre excellent collègue eût été mieux à même que tout autre de reconnaître ce Flagellé, dont il a donné ailleurs une excellente description, devenue classique.

La classification des Monades est fort difficile, et, malgré les efforts des naturalistes qui connaissent le mieux ces êtres délicats, laisse encore beaucoup à désirer, car elle est basée presque uniquement sur le nombre et la disposition des flagella, et l'on sait combien ces caractères, en raison du polymorphisme extrême des Flagellés, sont

(1) C'est probablement de la même façon que s'était infesté le malade de MARCHAND.

sujets à variations. Aussi la synonymie en est-elle bien souvent confuse et embrouillée. C'est ainsi que Bütschli estime que la question reste indécise de savoir si le *Bodo urinarius* de Künstler doit être rapporté à un *Cercomonas* ou un *Amphimonas* (1). R. Blanchard avait créé (1885) spécialement pour lui le genre *Cystomonas*, estimant « qu'il est impossible de faire rentrer cet organisme dans aucun des genres connus de Flagellés (2) ». Enfin, tout récemment, Max Braun (3) le rattachait au genre *Plagiomonas*, établi en 1882 par Grassi pour des Monadiens (*Plagiomonas Gryllotalpae*) « ayant la forme d'une cornue et dont l'extrémité postérieure est effilée et simple (4) ».

Je ne pense pas que notre Infusoire — et je ne puis me défendre de croire que ceux de Hassall et de Kunstler lui sont identiques — doive rentrer dans aucun de ces genres ; normalement, c'est-à-dire dans les formes libres, agiles, les plus communes de beaucoup, il ne possède en tout qu'un seul cil antérieur (Figure III, n°s 1, 3, 4 et 5) ; c'est seulement lorsqu'il se fixe, ou qu'il vient d'avoir été fixé, qu'il présente à la partie postérieure un long prolongement en forme de flagellum (Figure III, n°s 9 et 10). Il se rapproche pour cette raison bien plutôt de ces Monadiens mal délimités, décrits sous le nom d'*Oikomonas* par Saville-Kent, qui donne de ce genre la diagnose suivante (5) : « Animalcules exceedingly minute, plastic and unstable in form, ovate, globular, or elongate, sometimes free-swimming and sometimes attached by a temporarily developed thread-like prolongation of the posterior extremity of the body ; flagellum single, anteriorly located.... ».

C'est surtout à l'*Oikomonas mutabilis* Sav.-Kent, que ressemble notre espèce (6), comme on s'en convaincra en comparant les dessins ci-dessous (Figure IV), d'après Saville-Kent (7), à ceux de Hassall (Figure I) et aux miens (Figure III). Cette forme, d'après l'auteur anglais, est commune, ainsi que toutes ses congénères, dans

(1) Butschli : *Bronn's Klassen und Ordnungen*, Bd. I, *Protozoa*, 2 Abth., p. 813.

(2) R. Blanchard : *Traité de zoologie médicale*, t. I, p. 78.

(3) Max Braun : *Die thierischen Parasiten des Menschen*, II Aufl., p. 108, 1895.

(4) Grassi : *Sur quelques Prostites endoparasites appartenant aux classes des Flagellata, Lobosa, Sporozoa et Ciliata*. Arch. ital. de biologie, t. II, p. 404, 1882.

(5) Saville-Kent : *A Manual of the Infusoria*, vol. I, p. 250, Londres 1880-1881.

(6) Saville-Kent : *loc. cit.*, p. 251, pl. XIII, fig. 55-64.

(7) D'après Saville-Kent, la taille de l'*Oikomonas mutabilis* serait de 33 μ, soit près de deux fois celle de notre espèce.

les macérations végétales (foin, etc.) ; il a pu en suivre le développement par sporulation et par scissiparité.

Figure IV (d'après Saville-Kent) : 1, forme normale sédentaire ; 2, Monade détachée et nageant, mais gardant encore trace du prolongement caudal qui la fixait ; 3, zooïde typique nageant librement ; 4, forme aberrante (traduction de l'explication des figures de l'auteur).

Une autre espèce *Oikomonas rostratum* Sav.-Kent, longue de 17 μ, apparaît dans les macérations végétales, même lorsqu'elles sont faites avec de l'*eau salée* ; rien d'étonnant donc à ce que des formes affines — sinon les mêmes — se développent à l'air libre, dans des urines d'un type donné, qui leur présentent des conditions favorables d'existence. C'est ce que j'ai observé moi-même, après Hassall, et tout porte à croire qu'il a dû en être de même pour le *Bodo urinarius* de Kunstler (= *Cystomonas urinaria* R. Bl. = *Plagiomonas urinaria* M. Braun), auquel il me semble bien difficile de garder une place parmi les parasites de l'Homme.

Pour terminer, je pense qu'il est intéressant de faire remarquer la grande ressemblance qui existe entre notre espèce et l'Infusoire signalé récemment par Roos (1), dans les selles d'un malade atteint d'ictère. Ce Flagellé — très différent du *Cercomonas hominis* Dav. que Roos avait auparavant rencontré à plusieurs reprises chez des

(1) Ernest Roos : *Ueber Infusoriendiarrhoe.* Deutsch. Archiv. für klin. Medicin, Bd. LI, Heft 4/5, p. 515, fig. 6, 1893.

diarrhéiques — avait la forme d'un poinçon ; la partie antérieure, légèrement renflée, était occupée par un noyau et portait une légère invagination en forme de bouche (Figure V), au-dessus de laquelle s'implantait un cil unique, dont la taille égalait environ le tiers de celle du corps ; celui-ci mesurait de 14 à 16 μ de longueur sur 3 à 4 μ de largeur. Les selles étaient presque acholiques, de la consistance d'une bouillie épaisse. Quelque soin qu'on mît à examiner les garde-robes, on ne put jamais revoir ces Infusoires ; à la mort du malade, l'autopsie fut faite au bout de 24 heures : le contenu du tube intestinal ne renfermait aucun parasite.

Figure V, d'après Roos.

Ici encore, il ne s'agit probablement point d'un cas de parasitisme vrai ; tout porte à croire que la première selle examinée par Ross avait séjourné pendant un certain temps à l'air libre, peut-être avec de l'urine, ou même simplement avec de l'eau, dans un vase insuffisamment rincé, et que ces Infusoires — très voisins des nôtres par l'aspect et par la taille, si ce ne sont les mêmes — s'y sont développés suivant le processus que nous avons indiqué plus haut. Lorsque les selles furent recueillies avec plus de soin, les Monades ne rencontrèrent plus les conditions de milieu nécessaires et cessèrent de se développer.

NOTULES DE PARASITOLOGIE HUMAINE

PAR **R. MONIEZ**,
Professeur à la Faculté de médecine de Lille.

---

1. — Amibes de l'intestin de l'homme et du vagin
(d'après Celli et Fiocca).

Dans une communication récente, deux savants italiens, Celli et Fiocca (1) se sont occupés des Amibes qui vivent en parasites dans notre espèce. Nous ferons une courte analyse de ce travail en attendant la confirmation des faits qui y sont avancés. Si les observations de ces auteurs ne sont pas controuvées, elles constitueront un fort intéressant chapitre de parasitologie, en même temps qu'elles feront reconnaître chez eux un rare esprit de précision dans les recherches. Nous avouons nos doutes, pour l'instant, au sujet de l'exactitude des conclusions de ce travail.

Quoiqu'il en soit, pour Celli et Fiocca, l'*Amœba coli*, espèce inoffensive, parasite fréquent de l'intestin de l'homme, ne serait qu'une variété d'une espèce qu'ils appellent « *Amœba lobosa* » et ces savants auraient rencontré dans l'intestin de malades atteints de dysenterie, en outre de l'*A coli*, d'autres espèces d'Amibes, *A. spinosa*, *diaphana*, *reticularis*, dont plusieurs ont été trouvées aussi dans d'autres maladies humaines, comme le catarrhe intestinal, ou même encore, dans les conditions normales du tube digestif; on les trouverait aussi facilement dans le vagin. Enfin, fait très intéressant, toutes ces Amibes parasites auraient été rencontrées par les savants italiens à l'état de liberté.

Voici comment les auteurs établissent un certain nombre de variétés de « l'*Amœba lobosa* » caractérisées par les pseudopodes toujours en

(1) Celli (A.) et Fiocca (R.), *Beitr. z. Amœbenforschung Zweite worlaufige Mittheilung. Ueb. die Klassif. der Amœben und einige gezüchtete Species* (Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenkunde, t. XVI, 1891, p. 331).

formes de lobes et la liste des nouvelles « espèces » qu'ils auraient trouvées chez l'Homme (1).

1° *Amœba lobosa.*

Var. *a*, *guttula* (syn. de *Amœba guttula*, DUJARDIN). Libre dans l'eau. Intestin de l'Homme et des animaux. Elle mesurerait 2-4 μ dans son plus grand diamètre; les kystes auraient 1 μ à 1 μ 5.

Var. *b*, *oblonga* (syn. de *A. oblonga* SCHMARDA). Dans le sol, la boue, l'eau potable; intestin de l'Homme et peut-être des animaux; dimensions doubles de la précédente; kystes de 1 μ 5 à 2 μ.

Var, *c*, *undulans*, à l'état libre seulement; 6 à 12 μ; c'est la plus grosse des Amibes cultivées par les auteurs.

Var. *d. coli* (syn. d'*Amœba coli*).

2° *Amœba spinosa* n. sp.; 6 à 10 μ; pseudopodes pointus, donnant à l'animal un aspect irrégulièrement denticulé; dans le sol, les puits, les fontaines, les ruisseaux, les eaux minérales, les poussières; dans le vagin, dans l'intestin, chez l'Homme sain et dans les cas de diarrhée et de dysenterie; dans l'intestin de quelques animaux.

3° *Amœba diaphana*, n sp., 0 μ 5 à 2 μ; pseudopodes longs, très mobiles; dans la terre, intestin de dysentérique.

4° *Amœba vermicularis*, Weisse; 4 à 6 μ sur 1 μ de large; forme peu changeante, corps toujours allongé à la façon d'un petit Ver. Dans le sol, la boue, l'eau potable, les sécrétions vaginales des femmes saines et cancéreuses; dans l'intestin chez des dysentériques.

5° *Amœba reticularis*, n. sp; 2 à 4 μ; pseudopodes filamenteux, en petit nombre, à l'aide desquelles ces Amibes se réunissent entre elles en réseau; les pseudopodes étirés peuvent lui donner de 8 à 14 μ; le sol, marais, boue thermale (Ischia); intestin de l'Homme dans la dysenterie.

6° *Amœba arborescens*, n. sp. Boue de marais; n'a pas été trouvée chez l'Homme; dimensions 5-10-12 μ.

Ainsi, en résumé, et pour ce qui concerne le parasitisme, la première de ces « espèces » pourrait se trouver chez l'Homme sous plusieurs de ces « variétés » (*guttula*, *oblonga*, *coli*).

Les *Amœba spinosa*, *diaphana*, *vermicularis*, *reticularis* sont des « espèces » connues à l'état libre et qui se rencontrent dans l'intestin

(1) Nous ne transcrivons pas la longue description que donnent de ces « variétés » CELLI et FIOCCA et n'en donnons qu'un très court résumé; les différences qu'ils indiquent entre elles nous paraissent, au total, bien légères.

de l'Homme, *spinosa* et *vermicularis* ayant été, de plus, rencontrées dans le vagin.

Étant données les difficultés de la question, l'incertitude de l'observation et celle de la limite des espèces et des variétés, nous ne serions pas surpris si des doutes sérieux s'élevaient sur toutes ces déterminations. Au demeurant, il faut retenir en ce qui nous concerne, que l'*Amœba coli*, au sens de tous les auteurs, est la forme rencontrée le plus habituellement chez l'Homme et qui nous intéresse davantage ; les savants italiens l'ont trouvée, sans prouver, toutefois, qu'elle soit une variété d'une autre espèce libre.

Nous devons critiquer le travail des deux savants italiens à un autre point de vue, ainsi, il nous paraît que Celli et Fiocca ont des mots *espèce* et *variété* une conception différente de celle qui est admise par tous les zoologistes et une façon un peu fantaisiste de les désigner. Exemple : l'expression *Amœba lobosa* n'a pas été appliquée par Bütschli (Bronn's *Klass, u. Ord. Thierreichs, Protozoa*, p. 176), à une espèce déterminée, mais il l'a employée pour désigner tout un groupe de ces animaux (une famille de Rhizopodes), qui ne comprend pas moins d'une dizaine de genres ; ce nom ne saurait donc désigner une espèce en particulier et doit être abandonné, même s'il est établi que les idées des savants italiens sont exactes en ce qui concerne les « variétés » qu'ils y rattachent. Notons encore une erreur manifeste à propos de l'*Amœba guttula* dont parlent nos deux auteurs : Dujardin (*Histoire naturelle des Zoophytes infusoires* (1841) p. 235), donne à son *Amœba guttula* une longueur de 30 à 50 μ et non de 1 μ à 1 μ 5 ; il dit qu'elle est orbiculaire ou ovale, non lobée, qu'elle doit facilement échapper à la vue par la simplicité de sa forme et la lenteur de ses mouvements, d'où le nom très significatif qu'il lui donne. Pour Celli et Fiocca, l'*Amœba guttula* Dujardin (sic) est au contraire très variable de forme, avec un contour irrégulier, ses mouvements sont vifs et elle émet des pseudopodes très mobiles ; elle mesurerait de 2 à 4 μ dans son plus grand diamètre et 1 ou 2 dans l'autre sens. Il est évident que l'*Amœba* décrite par les savants italiens ne correspond nullement à l'*A. guttula* de Dujardin.

Enfin l'*Amœba oblonga* décrite par Celli et Fiocca et qu'ils idendifient à l'*Am. oblonga* Scharmada, ne me paraît pas se rapporter à cette

dernière : elle ne mesure en effet que 3 μ de longueur, alors que l'espèce trouvée en Egypte et décrite sous ce nom, par le savant autrichien, est indiquée comme mesurant 80 μ (1).

Est-il nécessaire de faire remarquer encore que l'*Amœba diaphana* nov. sp. mesure, d'après Celli et Fiocca, 0 μ 5 à 2 μ ? Il semblera à tous les naturalistes bien difficile d'étudier convenablement et de déterminer des Amibes qui pourraient mesurer la moitié d'un millième de millimètre et même 1 μ (*guttula* des auteurs) ou 1 μ 50 (*oblonga*).

2. — Coccidie oviforme.

Le *Coccidium oviforme* est un parasite qui a parfois été observé chez l'Homme, où il ne semble généralement pas donner lieu à des troubles graves, mais il est très commun dans le foie du Lapin, où il détermine les symptômes généraux d'une anémie pernicieuse ; il est probable que ce Sporozoaire arrive dans notre espèce par les eaux potables ou les légumes verts, souillés par les Lapins, mais le fait de sa présence possible chez l'Homme rend plus intéressant tout ce qui concerne le parasite, aussi avons-nous cherché à expliquer comment il pouvait être souvent si abondant chez ces Rongeurs.

L'énorme quantité des Coccidies qu'on trouve parfois chez les Lapins, s'explique assez mal par une infestation directe, dans laquelle chaque kyste avalé par l'animal, avec ses aliments, donnerait seulement naissance à huit nouvelles Coccidies; on ne se rend pas compte comment les aliments de ces animaux pourraient être si souvent souillés à un tel point, aussi a-t-on admis comme possible, un mode de multiplication non encore découvert, dont le point de départ serait le corpuscule falciforme et qui se passerait aussitôt l'arrivée de ce dernier dans son hôte. A la vérité R. et L, Pfeiffer ont bien annoncé qu'ils avaient trouvé ce mode de reproduction, qui satisferait à la difficulté que nous venons de dire, mais il ne paraît pas douteux

(1) Je n'ai pu me procurer le mémoire où Weisse décrit l'*A. vermicularis*, mais il y a tout au moins une espèce (*A. gracilis* Greeff, qui présente la plus grande analogie, pour sa forme remarquable, avec la forme décrite par Celli et Fiocca, seulement elle est beaucoup plus grande (80 μ au lieu de 6) ; il est vrai que toutes les dimensions données par les savants italiens sont si faibles, qu'on peut se demander s'ils n'ont pas commis pour presque toutes une erreur de calcul.....

que les auteurs ne se soient trompés, quant à l'interprétation des faits qu'ils ont observés et aux conséquences qu'ils en ont tirées. Schneider, si compétent dans l'étude des Sporozoaires, est formel à cet égard ; son opinion est basée d'ailleurs sur l'étude des préparations de Pfeiffer, et l'auteur allemand a reconnu l'exactitude de l'observation de Schneider (V. A. Schneider, *Le cycle évolutif des Coccidies et M. le Dr Pfeiffer*, Tablettes zoologiques, t. II, 1892. L. Pfeiffer, *Die Protozoen als Krankheitserreger*, 2e édit., 1892. R. Pfeiffer, *Die Coccidienkrankheit der Kaninchen*, 1892). Une explication bien plus simple de ces infestations à un degré considérable, et à laquelle on n'a pas songé, nous est fourni par les habitudes du Lapin : on sait, d'une part, que les Coccidies sont rejetées avec les excréments, et d'autre part, que ces Rongeurs ont grand soin de prendre leurs crottes, lorsqu'elles sortent de l'anus, pour les avaler et leur faire subir une deuxième digestion. L'auto-infestation est ainsi réalisée aussi complètement qu'il est possible de l'imaginer, et sa répétition de chaque jour explique les désordres que finissent par produire d'innombrables Coccidies.

3. — Coccidies des œufs de Poule.

Podwyssozky a trouvé dans l'albumine d'œufs de Poule fraîchement pondus et sains en apparence, des Coccidies qui y vivent en formant des sortes de colonies : sur des œufs cuits dur, il observa de petites taches grises ou jaunâtres, qui tranchaient sur la couleur blanche de l'albumine ; au miscroscope il reconnut des kystes et des spores libres avec les débris de leurs kystes. Pour l'auteur, ces animaux seraient très semblables à la Coccidie oviforme du Lapin et auraient, dans leurs différents stades, une grande ressemblance avec celles qu'il a trouvées dans les noyaux des cellules du foie de l'Homme et auxquelles il a donné le nom de *Karyophagus hominis*. Podwyssozky n'est pourtant pas complètement affirmatif à cet égard, car il dit qu'il a entrepris des expériences, pour trancher définitivement la question de l'espèce de ces animaux. Comment les parasites arrivent-ils dans l'œuf de Poule ? L'auteur ne peut répondre d'une manière affirmative, les Poules en question n'ayant pas été disséquées, et il examine deux hypothèses : 1° la localisation d'une Coccidiose de l'oviducte, grâce à laquelle les Coccidies seraient entraînées avec la sécrétion de

l'albumine ; 2° ou bien la pénétration dans l'oviducte des spores isolées provenant de l'intestin et enveloppées par la sécrétion albumineuse.

Podwyssozky a recherché la fréquence des Coccidies dans les œufs. Pour lui, il existe des « épidémies » isolées de Coccidiose chez les Poules et dans certaines localités les œufs sont souvent infestés. Il y a aussi des localités où on ne trouve jamais de Coccidies dans ces produits. Ainsi, sur plusieurs centaines d'œufs achetés sur le marché de Kiew, tantôt il ne trouva pas un seul cas de Coccidiose et tantôt la proportion ne dépassait pas 2 p. 100 ; au contraire la proportion des œufs infestés était de 8 à 10 p. 100 en été, sur le marché de la petite ville de Fastow. Pour le savant russe, les Coccidies trouvent dans les œufs un excellent milieu nutritif et si l'on garde longtemps ces produits, les Coccidies arrivent à former d'énormes colonies et à produire une altération visible, qui empêche de les conserver en hiver. L'auteur en conclut que, dans les localités où les œufs sont infestés l'été, on ne trouve plus l'hiver que des œufs de conserve sains et aussi que *l'on a bien plus de chances de s'infester de Coccidies en été qu'en hiver*. Il tire aussi les conclusions que l'on devine du fait que, sur les œufs crus, les Coccidies ne sont pas visibles, tandis qu'on les voit facilement sur les œufs durs, dans lesquels au reste, dit-il, une partie des Coccidies est tuée. Bien entendu le jaune ne peut être nuisible parce qu'on n'a jamais trouvé de parasites à son intérieur, etc. (!). Ces observalions, dit l'auteur, en dehors de leur intérêt au point de vue de la biologie générale, ont de l'importance pour la pathologie, parce qu'elles montrent comment l'Homme s'infeste de Coccidies.

Nous ferons remarquer, tout d'abord, que la Coccidie étudiée par Podwyssozky mesure de 22 à 23 μ dans son plus grand diamètre, ce qui est notablement inférieur aux dimensions du *Coccidium oviforme* et concorde avec celles de *Coccidium tenellum*, bien connu dans l'intestin de la Poule et dont différents auteurs, en particulier Railliet et Lucet, ont étudié le développement ; il n'est pas surprenant que cette Coccidie puisse se trouver dans l'albumine de l'œuf et il est bien certain, d'autre part, que cette espèce ne fait courir aucun risque à l'Homme, même s'il l'avale vivante avec les œufs frais ; le fait n'en devait pas moins être signalé et interprété ici, en raison de l'impor-

tance pathologique que le savant russe attache à sa découverte et parce qu'il croit cette espèce nuisible à l'Homme, en la confondant avec le *Coccidium oviforme* (1).

4. — Sur une prétendue Coccidie trouvée dans un liquide pleurétique.

Nous devons à Kunstler et Pitres (2), une observation jusqu'ici isolée sur des prétendues Coccidies trouvées dans le liquide de la cavité pleurale, chez un Homme présentant depuis deux ans les symptômes d'une pleurésie sans réaction fébrile.

Nous résumons leur observation (d'après Kunstler et Pitres).

Homme de 27 ans, employé à bord des paquebots qui font le service entre Bordeaux et le Sénégal ; la maladie a commencé par des malaises, de la gène respiratoire, de l'oppression au moindre exercice, de la toux; au bout d'un mois il se fit examiner, on reconnut l'existence d'un épanchement pleurétique gauche; le malade, rebelle au traitement conseillé, continua son service; deux ans après, les symptômes ayant persisté, mais sans aggravation notable, il consulta de nouveau un médecin qui reconnut l'existence d'un grand épanchement dans la cavité pleurale gauche. La thoracocenthèse fut pratiquée, deux litres de pus furent retirés; il n'y eut aucun accident, le malade éprouva un grand bien-être, il se remit en voyage trois semaines après; au moment du départ l'épanchement paraissait s'être reproduit en partie, mais l'état général était excellent.

Le pus extrait de la plèvre était blanc, opaque, épais, homogène, d'une consistance huileuse, sans la moindre odeur désagréable; il fut examiné 18 heures après l'extraction et l'on y trouva : 1° un nombre considérable de granulations libres, réfringentes, de 1 à 4 μ de diamètre; 2° une grande quantité de leucocytes; 3° quelques grandes cellules plates et quelques rares hématies ; 4° des corpuscules ovoïdes ou fusiformes pâles, libres dans le liquide ou renfermés, au nombre de 10-20 et plus, dans des kystes hyalins, nageant aussi librement dans le liquide purulent.

(1) Podwyssozky (W.-W.), jun. *Stud. üb. Coccidien, I Ueb. Vork. der Coccidien in Hühnereiern, im zusammenhange mit der Frage über die Ætiologie der Psorospermosis* (Centralbl. fur Allg. Pathol. u. Pathol. Anat., t. 1, 1890, p. 153.

(2) Kunstler (J.) et Pitres (A.), *Sur une prorospermie trouvée dans une humeur pleurétique* (Journal de micrographie, t. VIII, 1884, p. 469 et 520, pl. 12 et 13.

Ces corpuscules ont des formes variables, fréquemment fusiformes, ils sont d'autres fois allongés enboyau ; ils présentaient souvent aussi des configurations diverses et plus ou moins irrégulières, probablement dues, disent les auteurs, à l'action des réactifs. Les dimensions de ces corps sont très variables, les plus petits ne dépassent pas 18 μ de longueur ; les plus grands peuvent atteindre plus de 100 μ. Les petites formes se montrent souvent constituées de telle manière qu'elles paraissent être en voie de division. La multiplicité, la variété et la constance que présentent ces apparences semblent même bien démontrer que c'est là réellement un processus de division. Les unes se partagent en deux parties égales, chez d'autres ces parties sont d'inégales dimensions et souvent cette division rappelle beaucoup un phénomène de bourgeonnement terminal ou latéral.

Ces corps parasitaires, continuent Kunstler et Pitres, se montrent avec des dimensions fort différentes. Il en est de très gros, dépassant de beaucoup les dimensions des corpuscules ordinaires dont il a été question jusqu'ici. Ces grosses masses peuvent être allongées en boyau...

A mesure que l'accroissement de ces corps s'opère, il apparaît à leur intérieur des corps fusiformes analogues à ceux qui ont été décrits précédemment, de manière qu'à première vue on pourrait prendre ces gros êtres pour des agglomérations de petits corps pâles libres dans le liquide. Au début de leur formation, le mombre de ces petits corps est peu considérable. Mais à mesure que le corps grossit, leur nombre augmente... l'on voit alors de grosses masses entourées d'une membrane cuticulaire, montrant toute leur périphérie garnie de corpuscules fusiformes et, à leur centre, un amas protoplasmique granuleux qui les remplit tout entières. Cette masse est mamelonnée... les mamelons ont un volume à peu près égal à celui des bâtonnets fusiformes... ce qui porte à penser que les corps falciformes sont dus à une transformation de ces mamelons... L'exposé qui précède, concluent les auteurs, semble montrer que nous avons eu affaire à une maladie parasitaire, due à un être du groupe des Sporozoaires et se rapprochant le plus des Coccidies.

L'observation de Kunstler et Pitres reste jusqu'à ce jour tout à fait isolée et on n'a plus retrouvé de Coccidies dans le liquide pleurétique ; au point de vue zoologique, le parasite vu par les savants

de Bordeaux est difficile à classer parce que son évolution est très différente de celle des Coccidies ordinaires, et déjà Max Braun fait suivre d'un point de doute le nom de *Coccidien* sous lequel il le classe, mais sans s'expliquer aucunement à ce sujet. Nous ferons remarquer que, si le développement de la prétendue Coccidie vue par les professeurs de Bordeaux est tout différent de celui des vraies Coccidies, il ressemble au contraire entièrement à celui des Échinorhynques ; en dehors des stades identiques, pour la prétendue Coccidie et les Échinorhynques, il y a encore à considérer, pour corroborer notre opinion, ces inégalités de forme et de dimensions qui s'expliquent parfaitement si l'on admet qu'il s'agit bien d'Échinorhynques.

A quelle espèce rapporter ce cas ? on a signalé la présence d'Échinorhinques chez l Homme, mais ils se trouvaient alors dans le tube digestif ; s'agit-il d'un individu erratique, ou d'une espèce exotique que le patient avait prise dans ses fréquents séjours au Sénégal. De nouvelles observations pourront seules résoudre la question (1).

(1) La ressemblance des œufs d'Échinorhynques avec les corpuscules falciformes des Coccidies et la complication du développement de ces produits, a induit en erreur plusieurs observateurs, ainsi j'ai indiqué à tort des Psorospermies chez l'*Echinorynchus proteus* et il est probable que Henneguy, qui a répété cette observation, a commis la même erreur. v. Moniez (R.), *Note sur les parasites des Helminthes* (Bull. scient. du Nord, 1879, p. 384, et Balbiani. *Leçons sur les Sporozoaires*, 1884, p. 26).

BIBLIOGRAPHIE

E. Wasmann. S. J. **Kritisches Verzeichniss der myrmecophilen und termitophilen Arthropoden**, *mit Angabe der Lebensweise und mit Beschreibung neuer Arten.* Berlin, 1894, 8° VII et 231 p.

La connaissance des Arthropodes myrmécophiles et termitophiles a fait de grands progrès dans ces vingt dernières années, depuis l'apparition de la liste des Myrmécophiles, par Ernest André (1874), tant en ce qui concerne la connaissance des hôtes normaux des différentes espèces, qu'en ce qui regarde les relations intimes existant entre l'hôte et l'associé. Le nombre des Myrmécophiles nouvellement découverts dans les régions tropicales et subtropicales s'est notablement accru et, bien que ce soit seulement pour un nombre relativement restreint d'entre eux que l'hôte normal soit connu, ces découvertes ont tout au moins ouvert la voie à des recherches plus exactes sur ces animaux. Que les Myrmécophiles et les Termitophiles offrent de l'intérêt non seulement aux entomologistes, mais encore aux zoologistes et aux biologistes, cela se comprend, si l'on songe qu'il se présente ici une sorte de symbiose qu'on ne rencontre nulle part ailleurs dans le règne animal et dans laquelle l'animal étranger ne prend absolument à son hôte que le *logement*. Les différentes transitions de cette *myrmécoxénie*, représentant les cas de symbiose réciproque (services mutuels de l'hôte et de la Fourmi), à un simple *synœkétisme* ou, d'autre part, à la *myrmécophagie* et au *parasitisme*, offrent une grande richesse de modifications remarquables qui, souvent, ont leur retentissement morphologique sur la disposition des antennes, de la tête, du thorax, de l'abdomen, etc..., et parfois aussi, comme chez les hôtes de ces fourmis brésiliennes, *Ecitomorpha*, *Mimeciton*, amènent un mimétisme très accentué. Pour exploiter fructueusement ce large champ d'études ouvert à la biologie, il était avant tout désirable de coordonner et de grouper tous les matériaux réunis jusqu'à présent. C'est le but de l'ouvrage fort important du P. Wasmann dont nous voulons donner un court aperçu. Cet ouvrage résume un labeur considérable, de plus de dix années, et l'on peut dire qu'il est impossible d'être plus *à jour*, puisque l'auteur est en relation

avec tous les savants du monde qui se sont occupés des commensaux ou des parasites des Fourmis et Termites, et qui lui ont livré des renseignements inédits ; ce livre est véritablement l'indispensable *vade mecum* de tous ceux qui, de près ou de loin, s'intéressent à ces questions. Il se divise en deux parties, littérature et énumération des espèces. En premier lieu, la littérature des Arthropodes myrmécophiles et termitophiles est donnée en 56 pages, d'après l'ordre alphabétique des auteurs et, pour chaque auteur, par ordre chronologique des publications. Pour faciliter la recherche des ouvrages relatifs aux Termitophiles, ceux-ci sont marqués d'un T en caractère gras, à la marge droite de la ligne. Lorsque le titre seul de l'ouvrage ne suffit pas à donner connaissance du contenu, on a adjoint un court résumé et, parfois aussi, des notes rectificatives, principalement en ce qui regarde les noms des hôtes des Fourmis et Termites. La seconde partie, c'est-à-dire le catalogue des espèces, est disposée par familles et par genres ; pour les genres riches en espèces, qu'il aurait été difficile de classer clairement d'une autre façon, on a suivi l'ordre alphabétique ; pour les espèces dont les hôtes sont bien connus, elles ont été rangées suivant l'ordre biologique. Chez ces espèces on a donné le nom de l'hôte, la patrie, et indiqué d'ordinaire un ou plusieurs relevés de la littérature qui les concerne ; pour ce qui concerne les faits nouveaux on a ajouté le nom de l'auteur de la découverte et même la collection dans laquelle l'espèce nouvelle est conservée. Dans les cas où, par suite de la présence de certains caractères morphologiques, cornes frontales perforées, fossettes thoraciques, etc., forme particulière des antennes, on peut conclure à l'existence certaine d'un associé, sans que cet associé ait été rencontré jusqu'à présent, on a mis, à la place du nom de ces hôtes à trouver, le mot « inconnu ». Là où il reste encore un doute sur la réalité d'une symbiose, on a mis un point d'interrogation. Dans chaque famille on a rangé d'abord les Myrmécophiles, puis les Termitophiles, chaque section ayant sa propre numérotation d'espèces.

Dans la liste des espèces sont rapportés 1,246 Arthropodes Myrmécophiles et 109 Termitophiles. Dans le catalogue d'André, datant de 1874, le nombre des Myrmécophiles atteignait le chiffre de 588 seulement, mais une importante partie de ces espèces, plus de la moitié, ne figure point dans l'ouvrage présent, parce que ces numéros ne se

rapportent qu'à des hôtes accidentels : aussi la différence est elle plus grande que ne semble le faire croire la comparaison du total des deux listes. Parmi ces 1,246 myrmécophiles, il y a 1,177 Insectes, 60 Arachnides, et 9 Crustacés. Parmi les 1,177 Insectes myrmécophiles, il y a 993 Coléoptères et, parmi les 105 Insectes Termitophiles il y a 87 Coléoptères.

Comme on l'a fait remarquer plus haut, n'entrent en ligne de compte dans ce catalogue que les espèces présentant *des relations véritables de symbiose* avec les Fourmis ou avec les Termites, ou pour lesquelles l'existence de cette symbiose est au moins vraisemblable. En ce qui concerne les hôtes, on a, autant que possible, toujours choisi l'*hôte normal*, mais on a cité accessoirement les hôtes moins habituels. C'est pour ces deux raisons principalement que l'ouvrage est intitulé *Liste critique*.

On n'a pas jugé devoir dresser l'index des espèces de Fourmis et Termites, avec la liste en regard des formes qui habitent avec elles.

L'ouvrage du P. Wasmann n'a pas seulement pour but de donner les noms des hôtes des Arthropodes myrmécophiles et termitophiles et d'en augmenter la liste, mais son principal dessein est de réunir tout ce qu'on sait sur la biologie de ces intéressants animaux et de compléter ces documents. Pour cela, en tête de chaque famille, on a placé un court aperçu de l'éthologie des Fourmis ou des Termites dont elles sont les associées ; pour beaucoup d'espèces, même, on a ajouté des notes sur le genre de vie, les caractères des larves, etc., avec des citations précises. Le livre acquiert ainsi un intérêt que ne saurait présenter un simple catalogue ; les espèces étant classées suivant la nature de leurs rapports avec leur hôte, en hôtes accidentels, parasites, animaux tolérés et hôtes au sens propre du mot.

Un appendice, formé par les pages 203 à 221, décrit les 14 nouveaux genres et les 38 espèces nouvelles, citées dans le catalogue.

Comme l'usage facile d'un tel ouvrage réside en grande partie dans un bon Index, on a apporté beaucoup de soin à la rédaction de ce dernier. En dehors de la table générale, on a donné une table du catalogue des espèces, disposées par classes, ordres et familles. Une liste spéciale donne l'index des nouveaux genres, espèces et variétés décrits. Le livre se termine par un index alphabétique des classes, ordres, familles et genres d'Arthropodes myrmécophiles et termitophiles.

RECHERCHES

SUR LES

ALGUES

des eaux douces, des eaux thermales et des eaux salées

d'ALGÉRIE, de TUNISIE et du MAROC

SUIVIES D'UNE

Liste des Diatomées fossiles et d'un aperçu de la Florule diatomique marine littorale,

PAR **Emile BELLOC**

III

(suite)

***

Renseignements complémentaires relatifs aux algues d'eau douce. — Les listes précédentes auraient pu être moins incomplètes, si je ne m'étais fait une loi de n'admettre que des plantes dont les caractères spécifiques, nettement tranchés, ont permis d'obtenir des déterminations rigoureusement exactes. Pour effectuer ce travail d'analyse, je me suis référé aux ouvrages des algologues les plus autorisés, aux atlas renfermant les meilleures figures, et, toutes les fois que cela a été possible, aux échantillons d'herbier offrant des garanties incontestables (1).

Pendant l'impression de la présente étude, quelques mémoires nouveaux ont été publiés; avant d'aller plus loin, il me paraît utile de les faire connaître et de les résumer.

(1) Je me fais un devoir de renouveler ici mes remerciements à M. Paul Hariot, savant botaniste du Muséum de Paris, qui, dans plusieurs cas particuliers, a bien voulu me prêter le concours de ses connaissances spéciales.

Au nombre de ces publications, je citerai, par ordre de date, l'ouvrage de M. le Dr Édouard BORNET, sur les Algues du Maroc (1). Ensuite, deux études sur les Algues d'Algérie ; l'une de M. C. SAUVAGEAU, professeur à la Faculté des sciences de Lyon (2), l'autre de M. le professeur F. DEBRAY, de l'École des sciences d'Alger (3).

Pour compléter ce résumé, je mentionnerai également la Flore d'Algérie de C. MONTAGNE (4), et quoique la publication de ce travail soit de beaucoup antérieure à celle de l'ouvrage de M. BORNET, j'analyserai d'abord celui-ci, par la raison que les échantillons ayant servi à l'étude de M. BORNET sont les plus anciennement recueillis, puisque leur récolte a été faite de 1815 à 1829.

Conformément aux *Règles de la nomenclature des êtres organisés*, adoptées par les Congrès internationaux de zoologie (Paris, 1889 ; Moscou, 1892), — publiées récemment par M. le Dr Raphaël BLANCHARD, membre de l'Académie de médecine, secrétaire général de la Société zoologique de France, — qui veulent que les noms des personnes auxquelles on dédie l'espèce soient toujours mis au génitif, et que ce génitif soit « toujours formé par l'addition d'un simple *i* au nom exact et complet de la personne à laquelle on dédie, j'écrirai dorénavant : *Borneti, Brebissoni, Clevi, Dellwyni, Ehrenbergi, Harioti, Lagerheimi, Lanzi, Nordstedti, Petiti, Smithi, Spenceri, Thureti*, etc. ; au lieu de *Bornetii, Brebissonii, Clevii, Dillwynii, Ehrenbergii, Hariotii, Langerheimii, Nordstedtii, Lanzii, Petitii, Smithii, Spencerii, Thuretii*, etc. Par contre les noms tels que ceux de *Lévi, Meneghini, de Toni*, s'écriront avec deux *ii : Levii, Meneghinii, de Tonii.*

(1) Édouard BORNET. *Les Algues de P.-K.-A. Schousboe, récoltées au Maroc et dans la Méditerranée.* (Mém. de la Soc. des sc. nat. de Cherbourg. T. XXVIII, 1892). Dans une notice récente, ÉMILE BELLOC. *Flore algologique de l'Islande* (Assoc. française, 1894), une omission typographique me fait dire « qu'il n'est pas question des Diatomées » dans l'ouvrage de M. BORNET ; c'est « Diatomées *d'eau douce* » qu'il faut lire.

(2) Camille SAUVAGEAU. *Sur les Algues d'eau douce récoltées en Algérie....* (Ext. du Bull. de la Soc. Bot. de France. T. XXXIX, 1892).

(3) F. DEBRAY. *Liste des Algues marines et d'eau douce recoltées jusqu'à ce jour en Algérie.* (Ext. du Bull. scientifique de la France et de la Belgique, par Alfred GIARD. Juin 1893).

(4) *Exploration scientifique de l'Algérie*, par DURIEU DE MAISONNEUVE, C. MONTAGNE, BORY DE SAINT-VINCENT. L. R. TULASNE, etc., Paris, 1846-1849.

Algues d'eau douce récoltées au Maroc, par Schousboe et déterminées par M. Edouard Bornet. (1815 à 1829).

Bornet.

Glœothece membranacea (Raben.)
Oscillatoria(1)*fundamentata* Schousb.
— *natans* Schousb.
— *protensa* Schousb.
— *sp.* Schousb.

La collection de Schousboe ne renfermant pas d'échantillons correspondant aux espèces d'Oscillaires énumérées ci-dessus, M. Bornet cite simplement les noms donnés par Schousboe.

Lyngbya ochracea Thur.
Nostoc carneum Ag.
— *gelatinosum* Schousb.
— *commune* Vauch.

M. Bornet n'a trouvé, dans la collection de Schousboe, aucun échantillon se rapportant à cette espèce ; c'est à l'aide de trois planches de ses *Icones ineditæ* (t. 27, 28 et 29) qu'il l'a identifiée.

Œdogonium crispum Wittrock.
— *cardiacum* Wittrock.

D'après des renseignements fournis par Wittrock, les échantillons de Schousboe constitueraient une « *forma major quam forma genuina, cellulis antheridiorum paullo brevioribus.* » (E. Bornet.)

Sphæroplea annulina Ag.
Ulothrix oscillatorioides Bornet.
Draparnaldia glomerata Ag.
Stigeoclonium tenue Kütz.
Cladophora glomerata Kütz.
Vaucheria Thureti Woronin
— *Dillwyni* Fl. Dan.
Tetraspora gelatinosa Ag.
— *lubrica* Ag.
— *fuscescens* Ag.
Protococcus viridis Ag.
Mougeotia genuflexa Ag.
Zignema cruciatum Ag.
Spirogyra porticalis Cleve.
— *decimina* Kütz.
Closterium Ehrenbergi Meneghini.
— *acerosum* Ehr.
Audouinella chalybea Bory.
Batrachospermum moniliforme Roth.

(1) « *Faut-il dire Oscillatoria ou Oscillaria ?* » Tel est le titre d'une note publiée par M. Maurice Gomont, dans le Journal de Botanique de M. Louis Morot (V^e^ année, n° 16, page 273, août 1891). Dans cet article, qui vient de m'être communiqué tout récemment, M. Gomont dit que Vaucher ayant créé le genre *Oscillatoria* en 1803, treize ans avant que Pollini n'employât le nom d'*Oscillaria*, « il est à la fois équitable et utile de rendre ce qui lui est dû au consciencieux auteur de l'*Histoire des Conferves d'eau douce....* » En conséquence, le nom d'*Oscillatoria*, créé par Vaucher, est celui qui doit avoir la priorité.

Bien que *Vaucheria Thureti* WORONIN, récolté par SCHOUSBOE sur les rives d'un Oued quelquefois submergées par les flots ascendants de la mer, figure dans la liste précédente, cette liste, comme celles qui vont suivre, ne renferme que des Algues vivant dans l'eau douce, dans l'eau stagnante ou dans l'eau très faiblement salée.

Malgré l'importance capitale du travail de M. E. BORNET, les échantillons *terrestres* mis à sa disposition ayant été recueillis sur le littoral, ou aux environs immédiats de Tanger, son ouvrage ne donne, forcément, qu'un aperçu de la Flore algologique continentale du Maroc. Mais il en est tout autrement pour les Algues marines marocaines, décrites par M. BORNET, qui comprennent 19 Myxophyceæ, 35 Clorospermeæ, 58 Fucoideæ, et 179 Florideæ, c'est-à-dire 291 espèces, que les limites du présent mémoire ne me permettent pas d'énumérer plus longuement.

Algues d'eau douce récoltées par DURIEU DE MAISONNEUVE. (1840 à 1842).

Les Algues d'eau douce ci-dessous, ont été récoltées par DURIEU DE MAISONNEUVE, dans la zone littorale algérienne et tunisienne. En voici la liste, extraite de la *Flore d'Algérie* de MONTAGNE (1).

Palmella cruenta AG.
Anabæna thermalis BORY.
— *allantospora* MONTAGNE.
Rivularia Duriœi MONT.
Oscillatoria nigrescens BORY.
— *viridis* VAUCHER.
— *subfusca* VAUCHER.
— *rupestris* AG.
— *papyrina* AG.
— *tœnioides* BORY.
Lyngbia muralis AG.
Hassallia byssoidea BERK (2).
Hydrodictyon utriculatum ROTH.
Zygogonium ericetorum HÜTZ.
Zygnema elongatum AG.
— *deciminum* AG.
— *nitidum* AG.
Thwaitesia Duriœi MONT.
Bulbochœte setigera AG.
Conferva mammiformis MONT.
— *nigricans* ROTH.
— *fracta* FL. DAN.
— *capillaris* LINN.
— *crispata* ROTH.
— *glomerata* LINN.
— *verrucosa* AG.
Œdogonium vesicatum LINK.
Draparnaldia plumosa AG.

(1) *Exploration scientifique de l'Algérie* (loc. cit.).

(2) D'après M. PAUL HARIOT, cette espèce vit également aux environs de Tunis, où M. PATOUILLARD l'a recueillie.

Lemanea fluviatilis Ag.
Tetraspora lubrica Ag.
Compsopogon cœruleus Montagne.
Vaucheria ornithocephala Ag.
— *cespitosa* D. C.
Vaucheria sessilis D. C.
— *Dillwyni* Ag.
— *dichotoma* Lyngb.
Batrachospermum atrum Harv.
— *moniliforme* Roth.

C'est principalement aux environs de Cherchell, d'Alger, de Stora, de Philippeville, de Bône et de la Calle, — pour la partie littorale proprement dite, — que les espèces ci-dessus ont été récoltées. Celles que Durieu a recueillies à Garaa El-Hount « lagune des poissons », nous fournissent les seuls documents algologiques que l'on possède sur les lacs avoisinant la Calle.

En s'éloignant de la côte, le vaillant naturaliste visita la plaine, alors insalubre, de la Mitidja. A Constantine le Rummel et El-Mansourah fournirent quelques Conferves et des Oscillaires. Les montagnes du Sahel et l'Oued-El-Hamman, près de Guelma (Hamman El-Beida sans doute ?), donnèrent aussi de bons échantillons. Il faut particulièrement signaler dans cette dernière localité l'*Anabæna thermalis* Bory, vivant dans les eaux de l'Oued El-Hamman, dont la température atteignait, à cette époque, 64 degrés centigrades.

Après la publication de la flore de C. Montagne, dont il vient d'être donné ci-dessus un extrait, de longues années s'écoulèrent sans qu'aucun document relatif aux Algues d'eau douce de l'Algérie fût porté à la connaissance du public. Trente ans environ après le voyage de Durieu, j'entrepris mes premières recherches en Afrique; on sait que des raisons indépendantes de ma volonté m'avaient empêché jusqu'ici d'en publier le résultat.

Il a été dit précédemment qu'en 1876 le Dr Matteo Lanzi donna une liste des Diatomées récoltées dans le golfe de Gabès (1), mais cette étude locale était surtout marine. Ce sont aussi des espèces marines qui ont fait l'objet des mémoires de MM. de Toni et Levi Morenos sur les Algues de Tripoli (2).

Il faut arriver à l'année 1892 pour voir paraître, d'abord : *les*

(1) Matteo Lanzi, loc. cit.

(2) G. B. de Toni et D. Levi. *Pugillo di Alghe tripolitane* (Rendiconti della R. Academia dei Lincei, Roma, 1888. — G. B. de Toni. *Secondo pugillo di Alghe tripolitane* (Ibid., 1892).

Algues du Maroc et de la Méditerranée par M. Édouard BORNET (1), puis *les Algues d'eau douce*, par M. C. SAUVAGEAU (2), *les Algues d'Algérie et de Tunisie* (mars 1893), par M. Émile BELLOC (3), et enfin une *liste générale des Algues marines et d'eau douce d'Algérie* (juin 1893), par M. le Dr F. DEBRAY (4).

Comme pour les travaux de M. E. BORNET et de C. MONTAGNE, je vais donner successivement un extrait des listes publiées par MM. C. SAUVAGEAU et F. DEBRAY.

Algues d'eau douce récoltées en Algérie, par M. C. SAUVAGEAU (1892).

Chroococcus turgidus (KÜTZ) NÆGELI.
Glæocapsa ambigua, var. *violacea* NÆG.
Glæocapsa aurata STIZ. ?
Microhaloa firma BRÉB.
Clathrocystis roseo-persicina COHN.
Merismopedia æruginea KÜTZ.
Synechococcus æruginosus NÆGELI.

Cette espèce a été récoltée, dans la forêt du Djebel-Touggour, sur l'écorce des Cèdres, à 1800 mètres d'altitude environ. Mélangée avec *Hassallia byssoidea* et *Synechococcus cedrorum*.

Synechococcus Cedrorum SAUVAGEAU. — NOV. SP.
Synechocystis aquatilis SAUVAGEAU NOV. SP.

Cette espèce nouvelle, recueillie dans la piscine du Hammam-Es-Salehîn, appartient à un nouveau genre (*Synechocystis*) créé par M. SAUVAGEAU.

Entophysalis Cornuana SAUVAGEAU. — NOV. SP.
Leptothrix ochracea KÜTZ.
Dermocarpa Flahaulti SAUV. — NOV. SP.
Spirulina subtilissima KÜTZ.
Oscillatoria tenuis AG.
— *limosa* AG.
— *terebriformis* LEVIER.
— *chalybea* MERTENS.
— *Okeni* AG.
— *numidica* GOMONT.
— *formosa* BORY.
— *brevis* KÜTZ.
Phormidium autumnale GOMONT.

(1) Édouard BORNET. *Les Algues de Schousboe...* (loc. cit.).

(2) C. SAUVAGEAU. *Sur les Algues d'eau douce récoltées en Algérie...* en 1892 (loc. cit.).

(3) Émile BELLOC. *Recherches sur les Algues d'Algérie, de Tunisie, etc.* (Revue Biologique du Nord de la France, 5e année, no 6, 1893).

(4) F. DEBRAY. *Liste des Algues marines et d'eau douce récoltées jusqu'à ce jour en Algérie* (loc. cit.).

Phormidium uncinatum GOMONT.
— *laminosum* GOMONT.
— *valderianum* GOMONT.
Lyngbya Martensiana MENEGHINI.
— *nigra* AG.
Simploca dubia GOMONT.
— *thermalis* GOMONT.
— *muralis* KÜTZ.
Microcoleus lacustris FARLOW.
Schizothrix lardacea GOMONT.
— *calcicola* GOMONT.
Amphithrix janthina KÜTZ (BORNET et FLAHAUT).
Tapinothrix Borneti SAUVAGEAU. — NOV. SP.

Cette plante, dédiée à M. BORNET, a été trouvée aux environs de Biskra, dans l'eau courante du ruisseau d'"Aïn-Oumach ; elle fait partie du genre *Tapinothrix*, nouvellement créé par M. SAUVAGEAU.

Rivularia hæmatites AG.
Hassalia byssoidea HASSALL.
Nostoc commune VAUCHER.
Œdogonium capillare KÜTZ.
— *crispum* WITTROCK.
Sphæroplea annulina AG.
Ulothrix.... ?
Ulothrix Brauni KÜTZ.
Stigeoclonium thermale A. BRAUN.
Conferva bombycina (AG.) LAGERHEIM.
Cladophora glomerata KÜTZ.
Vaucheria Thureti WORON.
— *dichotoma* NÆGELI.
Hydrodictyon utriculatum ROTH.
Stichococcus bacillaris NÆGELI.
Pleurococcus vulgaris MENEG.
Trochiscia aspera HANSGIRG.
Euglena viridis (SCHRANK) EHRENB.
Zygnema cruciatum AG.
Spirogyra.... ?
Cosmarium amœnum? BRÉBISSON.
Goniotrichum cœrulescens ZANARD.
Andouinella Hermanni SCHMITZ.
— *chalybea* BORY.
Hildbrandtia rivularis J. AG.

En dehors des espèces nouvelles énumérées ci dessus, la notice de M. SAUVAGEAU renferme des renseignements fort intéressants sur différentes localités du cercle de Biskra ; parmi ces localités je citerai 'Aïn-Biskra, 'Aïn-Oumach, Hammam-Es-Salehîn, etc. Quant aux sources thermales du Hammam-Bou-Taleb, du Hammam-Es-Salehîn, du Hammam-Lif (Tunisie), de Sidi M'sid, du Hammam-El-Meskoutîn, etc., M. SAUVAGEAU donne la température des eaux qu'il a explorées. Ces observations précieuses permettent de constater que : *Oscillatoria Cortiana*, *Spirulina subtilissima*, *Phormidium laminosum*, *Stigeoclomium thermale*, *Synechocystis aquatilis*, *Symploca thermalis*, *Symploca muralis*, etc., sont des espèces qui peuvent vivre dans un milieu dont la température est très élevée. Néanmoins, il faut

remarquer avec M. Sauvageau, qu'au Hammam-el-Meskoutin, par exemple, ces algues ne se rencontrent pas au griffon des sources, mais tout près du lieu où les eaux viennent sourdre. Dans les endroits où la température est « trop élevée pour que l'on puisse y plonger la main sans douleur, et où les feuilles qui y tombent sont presque immédiatement cuites », on voit, un peu au-dessus de la nappe liquide, « une bande presque continue, d'un vert brun sombre, avec des reflets de velours, qui est due à un mélange de *Phormium laminosum*, de *Phormium valderianum* et de *Symploca muralis* ».

Ces faits ne sont pas isolés; dans la seconde partie de la présente étude (*Distribution géographique*), j'ai signalé plusieurs cas analogues, directement observées par moi en Algérie; j'ai également donné ailleurs (1) la liste des Schizophycées, des Chlorophycées, des Desmidiées et des Diatomées récoltées dans les eaux douces de l'Islande, par M. Ch. Rabot et par M. G. Buchet, notamment dans la source thermale de Reijkjanes (Isafjordarjup), dont la température varie de + 45 à + 60 degrés centigrades. M. Paul Hariot, du Museum d'Histoire naturelle de Paris, qui a particulièrement étudié les Schizophycées et les Clorophycées provenant de ces récoltes, et qui en a publié le catalogue détaillée, dans le *Journal de Botanique* de M. Louis Morot (1er et 16 Septembre 1893), a reconnu que les caractères spécifiques de ces algues ne paraissaient pas avoir été sensiblement modifiés, malgré leur séjour prolongé dans les eaux chaudes.

Un des directeurs de la *Revue Biologique*, M. le Dr Th. Barrois, a consigné, ici même (2), dans un remarquable travail sur *les Lacs de Syrie*, les températures élevées des sources thermales par lui explorées. Obligeamment mis à ma disposition, par ce savant professeur, les matériaux recueillis dans les sources, et dans différents lacs Syriens, m'ont fourni de nombreux échantillons d'Algues, surtout des Diatomées.

En ce qui concerne le genre peu connu, — formé seulement de deux espèces, — nommé *Entophysalis* par Kützing, il est intéressant de savoir que cette Myxophycée, — très abondante dans une fontaine

(1) Emile Belloc. — *La Flore algologique d'eau douce de l'Islande* (Ass. Française, t. II, Congrès de Caen, Paris, 1894).

(2) Théod. Barrois. — *Contribution à l'étude de quelques lacs de Syrie* (Revue Biologique du Nord de la France, t. VI, page 224 et suivantes. Lille, 1894).

des environs de Mantes (Seine-et-Oise), où M. Max Cornu, professeur au Muséum de Paris, la recueillit en 1878, — vit également dans les eaux chaudes d''Aïn-Oumach (temp. + 27°), en compagnie de *Tapinothrix Borneti* (Nov. sp.), *Dermocarpa Flahaulti* (Nov. sp.), *Audouinella Chalybea*, etc.

Il y aurait un véritable intérêt scientifique à observer sur place ces plantes aquatiques, afin de connaître l'influence que peut exercer, sur la matière vivante, la température élevée à laquelle elles sont soumises, et aussi pour déterminer, d'une façon exacte, le degré d'extrême chaleur que les différentes espèces d'algues sont capables de supporter sans périr.

M. F. Debray, énumère les algues marines et d'eau douce récoltées jusqu'à ce jour en Algérie. Afin de faciliter la comparaison M. Debray a eu l'heureuse idée d'adopter l'ordre suivi par M. Bornet, dans son ouvrage sur les algues du Maroc. Il a pris soin, en outre, de mettre une croix devant les algues citées par Piccone (1), mais non indiquées par Montagne, et de faire précéder d'un astérisque, les noms des espèces qui n'avaient pas encore été signalées, ou qu'il a recueillies lui-même dans les eaux algériennes.

Ces renseignements ont une utilité incontestable, malheureusement, M. Debray n'a pas cru devoir indiquer dans cet important travail, — comme il l'a fait ailleurs, notamment pour les Algues marines du Nord de la France (2) — les conditions d'habitat à côté du nom d'espèce. Les botanistes le regretteront certainement, mais ceci ne diminue pas la valeur de l'ouvrage, qui est encore le plus complet de tous les catalogues algologiques parus sur l'Algérie.

MM. Trabut et Battandier ayant l'intention de joindre à la Flore d'Algérie, dont ils ont commencé la publication (3), le catalogue des Lichens et celui des Algues, je ne crois pas être indiscret en disant que M. le Dr Debray a été spécialement chargé de la dernière partie de ce travail important. Félicitons-nous, car on ne pouvait confier une étude aussi délicate à un naturaliste plus distingué et plus compétent.

(1) Piccone. *Alghe della crociera del* « Corsaro » *alle Azzore* (in *Nuevo Giornale botanico italiano*, t. XXI).

(2) Ferdinand Debray. *Catalogue des Algues marines du Nord de la France* (Ext. des Mém. de la Soc. Linnéenne du Nord de la France. Amiens, 1885).

(3) *La Flore d'Algérie*, de MM. Trabut et Battandier n'étant pas encore parvenue jusqu'à moi, j'ai le regret de ne pouvoir mentionner ici, pour le moment, que le titre de l'ouvrage.

Liste des Algues d'Algérie, récoltées et publiées par M. F. Debray. (30 juin 1893).

(Extrait comprenant seulement les espèces d'eau douce)

Merismopedia glauca Næg.
Aphanocapsa pulchra Raben.
— *brunnea* Næg.
— *cruenta* Hausg.
Oscillatoria leptotricha Kütz.
— *subfusca* Vaucher.
— *princeps* Vaucher.
— *papyrina* Bory.
— *limosa* Ag.
— *caldariorum* Hauck f. = *major* Gomont.
— *tenuis* Ag.
— *tenuis* var. *viridis* Raben.
Symploca muscorum Gomont.
Phormidium nigrescens Gomont. = *Oscil. nigrescens* Bory.
Phormidium favosum Gomont. = *Oscil. favosa* Bory.
— *subtulissimum* Gomont.
— *subuliforme* Gomont.
— *corium* Gomont (nec Kütz).
— *Joannianum* Kütz.
— *uncinatum* Gomont. = *Oscill. uncinata* Ag.
— *uncinatum* f. *australis* = *Oscill. australis* Ag.
— *antliarium* Gomont. = *Oscill. Antliarium* Mertens.

Dans sa classification des Homocystées (1), M. Gomont avait donné le nom de *Phormidium antliarium* au type le plus ancien, qui, à sa connaissance, était alors « l'*Oscillatoria antliaria* des Décades de Jürgens ». Ayant trouvé depuis dans l'herbier de Copenhague (2), « un échantillon authentique de l'*Osc. autumnalis* Lyngbye, espèce antérieure de trois années à l'*Osc. antliaria* », le nom de *Phormidium autumnale* Gomont, doit donc remplacer celui de *Phor. antliarium*, conservé dans la liste de M. Debray.

Les deux formes suivantes :

Phormidium antliarium f. *major* Gomont.
— *antli.* f. *genuina* Gomont.

devront, par conséquent, subir le même changement.

Schizothrix lardacea Gomont.
Microcoleus paludosus Kütz.
— *vaginatus* Gomont.
Nostoc muscorum Born. et Flah.
— *commune* Vauch.
— *verrucosum* Vauch.
— *parmelioides* Kütz.
Anabœna variabilis Kütz.

(1) Maurice Gomont. *Essai de classification des Nostocacées Homocystées.* (Journal de Botanique de M. Louis Morot, 1890, pages 349 à 357).

(2) Maurice Gomont. *Monographie des Oscillariées.* (Ann. des Sciences naturelles de M. Ph. Van Tieghem, t. XV (1892), p. 263-368 ; t. XVI, (1892), p. 91-256 ; passage cité t. XVI, p. 189).

Cylindrospermum majus Kütz.
— *licheniforme* Kütz.
Calothrix parietina Thur.
— *thermalis* Hansg.
Dichothrix Nordstedti Born. et Flah.
Rivularia hœmatites Ag.
— *Duriœi* Mont.
Hassalia byssoidea Berck. (1).
Œdogonium curvum Pringsh.
— *obsoletum* Wittr.
— *crispum* Wittr.
— *diplandrum* Juranyi.
— *Lundelli* Wittr.
— *cardiacum* Wittr.
— *Pringsheimi* Cramer.
— *vesicatum* Link.
Bulbochæte setigera Ag.
Sphæroplea annulina Ag.
Phyllactidium arundinaceum Mont. (2)
Ulothrix tenerrima Kütz.
— *flaccida* Kütz.
— *zonata* Kütz.
— *implexa* Kütz.
Chlorotylium cataractarum Kütz.
— *mammiforme* Kütz.
Conferva verrucosa Ag.
Chætophora endiviæfolia Ag.
Draparnaldia plumosa Ag.
— *glomerata* Ag.
Stigeoclonium longipilus Kütz.
— *flagelliferum* Kütz.
— *subuligerum* Kütz.
Cladophora fracta Kütz.
— *glomerata* Kütz.
Vaucheria sessilis D. C.
Vaucheria sessilis var. *cæspitosa* D.C.
— — var. *ornithocephala* Ag.
— *pachyderma* Walz.
— *dichotoma* Lyngb.
— *synandra* Wor.
— *geminata* D. C.
— — var. *racemosa* Walz.
— *terrestris* Lyngb.
— *de Baryana* Wor.
Phyllosiphon Arisari Just.
Pleurococcus vulgaris Menegh.
Palmella muscosa Kütz.
— *stigeoclonii* Cienk.
— *uvaeformis* Kütz.
Gleocystis Clementi Rabenh.
Raphidium polymorphum Fresen.
— *minutum* Nœg.
Dactylococcus infusionum Nœg.
Scenedesmus quadricauda Bréb.
— *obtusus* Meyen.
Pediastrum tetras Ralfs.
— *Boryanum* Menegh.
Hydrodictyon utriculatum Roth.
Tetraspora lubrica Ag.
Hematococcus lacustris Girod.
Gonium pectorale Müller.
Pandorina morum Bory.
Eudorina elegans Ehr.
Mougeotia calcarea Wittr.
Zygnema chalybeospermum Hansg.
— *melanosporum* Lagerh.
— *stellinum* Ag.
— *ericetorum* Kütz.
Spirogyra Weberi Petit.

(1) M. Paul Hariot m'a signalé la présence de l'*Hassalia byssoidea* Berck, aux environs de Tunis, où cette algue a été récoltée par M. Patouillard.

(2) *Phycopeltis arundinacea* (Mont.) de Toni.

Spirogyra Grevilleana Kütz.
— *gracilis* Kütz.
— *catenæformis* Kütz.
— *varians* Kütz.
— *affinis* P. Petit.
— *condensata* Kütz.
— *elongata* Kütz.
— *decimina* Kütz.
— *nitida* Link.
— *setiformis* Kütz.
Closterium acerosum Ehrb.
— *lanceolatum* Kütz.
— *Pritchardianum* Archer.
— *Ehrenbergi* Menegh.
— *Jenneri* Ralfs.
— *moniliferum* Ehr.
— *intermedium* Ralfs.
— *acutum* Bréb.
Closterium linea Perty.
Penium closterioides Ralfs.
Cosmarium Nymannianum Grun.
— *Gotlandicum* Vittr.
— *bioculatum* Bréb.?
— *botrytis* Menegh.
— *ochtodes* Nordst.
— *nitidulum* de Notar.
— *leiodermum* Gay.
Calocylindrus curtus de Bary.
Staurastrum punctulatum Bréb.
Lemanea annulata Kütz.
— *catenata* Sirodot.
Sacheria fluviatilis Sirodot.
Batrachospermum moniliforme Roth.
— — var. *atrum* Harvey.
Hildbrandtia rivularis J. Ag.

***

Pour fixer les idées sur l'état actuel de nos connaissances algologiques, dans le nord du continent africain, il reste à faire la synthèse des études qui viennent d'être analysées. Ce sont donc les travaux de MM. C. Montagne, Edouard Bornet, Camille Sauvageau, F. Debray et Emile Belloc, qui vont servir de base au groupement générique ci-après.

Différentes raisons m'ont amené à exclure de ce tableau un certain nombre d'espèces ou tout au moins à modifier leur classement.

Le *Zygogonium ericetorum* de Bary, par exemple, cité par Montagne et recueilli également par M. Debray et par moi dans plusieurs localités africaines, sera compris dans le genre *Zygnema*.

A l'origine, Agardh avait réuni les *Zygnema* aux *Zygogonium*. Plus tard, séparés par Kützing, la plupart des *Zygogonium* prirent place de nouveau parmi les *Zygnema* avec de Bary, qui en différencia quelques-uns, parmi les espèces terrestres, auxquels il conserva le nom générique de *Zygogonium*. Cette distinction était basée, disait-il, sur une forme particulière de la membrane et des chromoleucites.

Des recherches de M. le Dr F. Gay, — qui a observé des échantillons secs de *Zygogonium ericetorum*, — il résulte que « les *Zygogonium* terrestres ont des chromoleucites identiques à ceux des *Zygnema* ; l'accumulation des gouttelettes de matière grasse masque seulement la structure de ces organes, structure que l'on peut rendre très apparente au moyen de l'acide picrique... » (1) D'accord avec M. Gay, dont j'ai eu déjà l'occasion de citer plusieurs fois les intéressants travaux, je conserve seulement le genre *Zygnema*.

Les *Thewaitesia Duriæi* Mont. doit également rentrer dans le genre *Zygnema*, sous le nom de *Zygnema stellinum* Agardh (*Conjugata stellina* (Vaucher).

L'*Anabæna allantospora* Mont., faisant double emploi avec l'*Anabæna variabilis* Kütz, dont il est synonyme, n'a pas été compté.

Parmi les *Confervoideæ*, plusieurs espèces rangées par Montagne dans le groupe des *Conferva*, doivent faire partie du genre *Cladophora*.

L'*Oscillatoria nigrescens* Bory, compris dans la liste de C. Montagne et cité par M. Debray sous le nom de *Phormidium nigrescens* Gomont, n'est en réalité qu'une variété du *Phormidium favosum* Gomont. Il doit s'appeler *Phormidium favosum*, var. β Gomont.

Cette espèce fut nommée autrefois *Phormidium nigrescens* par M. Gomont, d'après un échantillon un peu douteux de l'herbier Bory étiqueté *Oscillatoria nigrescens*. Depuis, en examinant des spécimens authentiques du même herbier, M. Gomont ayant reconnu que cette algue ne différait pas de l'*Oscillatoria favosa* Bory, l'a désignée sous le nom de *Phormidium favosum* var. β. Gomont (Maurice Gomont. *Monog. des Oscill.*, loc. cit., p. 200-201).

Une autre espèce, *Phyllactidium arundinaceum* Mont., change de genre pour être transformée en *Phycopeltis arundinacea* (Mont.) de Toni (2). De même *Leptothrix ochracea* Kütz, figurant sous cette dénomination dans le travail de M. Sauvageau, a été compté comme *Lyngbya ochracea* Thuret (3).

Ceci dit, et sans entrer à ce sujet dans de plus longs développements, ce qui nous entraînerait hors du cadre fixé pour la présente étude, le tableau suivant fera connaître le nombre et les différentes espèces d'Algues d'eau douce récoltées jusqu'à ce jour dans l'Afrique septentrionale.

(1) François Gay. — *Essai d'une monographie locale des* Conjuguées. Montpellier, 1884, p. 47.

(2) J.-Bapt. de Toni. — *Sylloge algarum....* loc. cit.,

(3) Maurice Gomont. — *Monog. des Oscill....* loc. cit., p. 169.

Groupement générique des Algues d'eau douce d'Algérie, de Tunisie et du Maroc, récoltées jusqu'à ce jour[1].

Numéros d'ordre des Tribus	TRIBUS	Numéros d'ordre des Genres	NOMS DES GENRES	Nombre des Espèces	Nombre des Variétés
	Myxophyceæ, STIZENB.				
1	**Chroococcaceæ** RAB.				
»	—	1	*Chroococcus* NÆG.	1	»
»	—	2	*Glœocapsa* KÜTZ.	1	1
»	—	3	*Glœothece* NÆG.	1	»
»	—	4	*Aphanocapsa* NÆG	3	»
»	—	5	*Microhaloa* BRÉB.	1	»
»	—	6	*Clathrocystis* HENFREY.	1	»
»	—	7	*Merismopedia* MEYERR.	2	»
»	—	8	*Synechococcus* NÆG.	2	»
»	—	9	*Synechocystis* SAUVAGEAU.	1	»
»	—	10	*Entophysalis* KÜTZ.	1	»
2	**Chamæsiphonaceæ** BORZI.				
»	—	11	*Dermocarpa* CROUAN.	1	»
3	**Vaginarieæ** GOMONT.				
»	—	12	*Schizothrix* KÜTZ.	2	»
»	—	13	*Microcoleus* DESMAZ	3	»
4	**Lyngbyoideæ** GOMONT [2].				
»	—	14	*Symploca* KÜTZ	4	»
»	—	15	*Lyngbya* AGARDH.	5	»
5	**Oscillarioideæ** GOMONT [2].				
»	—	16	*Phormidium* KÜTZ	14	»
»	—	17	*Oscillatoria* VAUCHER	24	1
»	—	18	*Spirulina* TURPIN	3	»
6	**Rivulariaceæ** RAB.				
»	—	19	*Amphitrix* KÜTZ.	1	»
»	—	20	*Tapinothrix* SAUVAGEAU.	1	»
»	—	21	*Calothrix* AG.	2	»
»	—	22	*Dichotrix* BORNET et FLAHAULT	1	»
»	—	23	*Rivularia* ROTH	2	»
			A reporter	77	2

(1) Les Diatomées (Bacillariées) devant faire l'objet d'un chapitre spécial, ne figurent pas dans le tableau ci-dessus.

(2) Dans sa *Monographie* des *Oscillariées* (*Nostocacées Homocystées*), M. GOMONT a subdivisé la tribu des *Lyngbyeæ* en deux subtribus : I. *Lyngbyoideæ*, II. *Oscillarioideæ*.

Numéros d'ordre des Tribus	TRIBUS	Numéros d'ordre des Genres	NOMS DES GENRES	Nombre des Espèces	Nombre des Variétés
			Report.....	77	2
7	**Scytonemaceæ** Rab.				
»	—	24	*Scytonema* Ag.....	1	»
»	—	25	*Hassallia* Hass.....	1	»
»	—	26	*Tolypothrix* Kütz.....	1	»
8	**Nostoceæ** Kütz.				
»	—	27	*Nostoc* Vaucher.....	6	»
»	—	28	*Anabœna* Bory.....	2	»
»	—	29	*Cylindrospermum* Ralfs..	3	»
	Chlorospermeæ, Harv.				
9	**Confervoideæ** Ag.				
»	—	30	*Œdogonium* Link.....	10	»
»	—	31	*Bulbochœte* Ag.....	1	»
»	—	32	*Sphæroplea* Ag.....	1	»
»	—	33	*Phycopeltis* de Toni.....	1	»
»	—	34	*Ulothrix* Thuret.....	6	»
»	—	35	*Chlorotyllium* Schrank...	2	»
»	—	36	*Chætophora* Schrank.....	1	»
»	—	37	*Coleochœte* Bréb.....	1	»
»	—	38	*Draparnaldia* Ag.....	2	»
»	—	39	*Stigeoclonium* Kütz	5	»
»	—	40	*Conferva* (Ag.) Link.....	3	»
»	—	41	*Cladophora* Kütz.	5	»
10	**Siphoneæ.**				
	—	42	*Vaucheria* D. C.....	11	3
	—	43	*Phyllosiphon*.	1	»
11	**Protococcoideæ.**				
»	—	44	*Eudorina* Ehr.	1	»
»	—	45	*Pandorina* Ehr.	1	»
»	—	46	*Gonium* Mull.	1	»
»	—	47	*Hematococcus* Ag.....	1	»
»	—	48	*Hydrodictyon* Roth.....	1	»
»	—	49	*Scendesmus* Meyen.....	2	»
»	—	50	*Pediastrum* Meyen.....	2	»
»	—	51	*Raphidium* Kütz.....	2	»
»	—	52	*Tetraspora* Ag.	3	»
»	—	53	*Glœcystis* Næg.....	1	»
»	—	54	*Palmella* Lyngb.....	4	»
»	—	55	*Dactylococcus* Næg.....	1	»
»	—	56	*Stichococcus* Kœg.....	1	»
»	—	57	*Pleurococcus* Meneg.....	1	»
			A reporter....	163	5

Numéros d'ordre des Tribus	TRIBUS	Numéros d'ordre des Genres	NOMS DES GENRES	Nombre des Espèces	Nombre des Variétés
			Report.....	163	5
»	**Protococcoideæ.**	58	*Trochiscia*.....	1	»
»	—	59	*Protococcus* Ag.....	1	»
»	—	60	*Euglena*.....	1	»
11	**Conjugatæ.**				
»	—	61	*Mougeotia* Ag.....	1	»
»	—	62	*Zygnema* Ag. (p. parte) de Bary.	8	»
»	—	63	*Spirogyra* Link.....	14	»
»	—	64	*Closterium* Nitzsch.....	11	»
»	—	65	*Penium* Brébisson.....	1	»
»	—	66	*Micrasterias* Agardh.....	1	»
»	—	67	*Euastrum* Ehrenberg.....	4	»
»	—	68	*Cosmarium* Corda.	15	»
»	—	69	*Calocylindrus* de Bary....	1	»
»	—	70	*Staurastrum* Meyen.	3	»
12	**Bacillarieæ.**		Les différents genres de Diatomées que comporte cette grande tribu, seront analysés dans le chapitre suivant.		
	Florideæ.				
13	**Porphyreæ.**				
»	—	71	*Goniotrichum* Kütz.....	1	»
14	**Lemaneacæ** Schmitz.				
»	—	72	*Lemanea* Bory.....	3	»
»	—	73	*Sacheria*	1	»
15	**Helminthocladiaceæ** Schmitz				
»	—	74	*Audouinella* Bory.....	2	»
»	—	75	*Compsopogon*.	1	»
»	—	76	*Batrachospermum* Roth..	2	»
16	**Squamariaceæ** (J. Ag.) Schmitz				
	—	77	*Hildbrandtia* Nardo.	1	»
			Total :.....	236	5

On peut donc résumer, ainsi qu'il suit, les *Algues continentales* récoltées jusqu'à ce jour : au Maroc, en Algérie et en Tunisie .....

Tribus...	16
Genres...	77
Espèces..	236
Variétés.	5
Total...	241 + 143 Diatomées = 384

CATALOGUE RAISONNÉ

DES

DIATOMÉES VIVANTES

RÉCOLTÉES JUSQU'A CE JOUR

dans les eaux douces, les eaux thermales et les eaux salées

d'ALGÉRIE, de TUNISIE et du MAROC

Avant d'aborder la description des principales espèces de Diatomées vivant actuellement en Algérie, en Tunisie et au Maroc, je crois devoir donner quelques explications rapides sur la méthode employée pour dresser le catalogue qui va suivre.

S'il suffisait de considérer une Diatomée à l'œil nu, ou de la soumettre à l'observation microscopique, sans manipulations préalables, pour pouvoir l'identifier avec ses congénères, la tâche du naturaliste serait singulièrement simplifiée. Malheureusement il n'en est pas ainsi ; le diatomiste militant est seul capable d'apprécier le labeur et le temps considérable qu'exige une étude du genre de celle qui nous occupe.

Dans la plupart des cas, il est vrai, un premier examen au microscope permet de distinguer le genre d'une Diatomée, mais il n'entraîne pas toujours, d'une façon certaine, la connaissance de l'espèce, surtout à l'état vivant. Pour observer la matière cellulaire, étudier la structure du squelette siliceux, comparer entre eux les dessins qui ornent les valves des Diatomées, et, finalement, assigner à chaque espèce la place qu'elle doit occuper dans tel ou tel système de classification ; il est indispensable, d'abord, — à moins d'opérer sur des matériaux cultivés à l'état de pureté absolue dans le laboratoire, ce qui est l'exception, — d'éliminer, avec le plus grand soin, les corps étrangers qui encombrent toute récolte faite en plein air.

Les matériaux d'étude analysés au cours du présent travail, rentrent exclusivement dans cette dernière catégorie de récolte ;

les seuls dont il m'a été possible d'examiner la matière protoplasmique, à l'état vivant, sont ceux que j'ai recueillis moi-même sur les lieux d'origine. Les autres, provenant des récoltes du Dr R. Blanchard, de Bovier-Lapierre, M. C. Sauvageau, ou de celle de M. le professeur Trabut, d'Alger, que M. Edouard Chevreux a eu la complaisance de me remettre (1), étaient de date beaucoup trop ancienne pour être soumis à une analyse biologique quelconque.

Dans ce cas, il ne fallait pas songer — quelle que soit sa valeur, — à suivre l'excellente classification de M. Paul Petit (2), basée, comme on le sait, sur différents états particuliers de l'endochrome.

D'autre part, la méthode du professeur H. L. Smith (3), dont le principe repose exclusivement sur l'apparence extérieure de la carapace siliceuse, est loin de répondre aujourd'hui à toutes les exigences.

En effet, bien que la nature semble avoir arrêté un type original ou une forme particulière pour chaque espèce, bien que dans la majorité des cas le caractère primordial ne paraisse pas complètement annihilé, malgré les transformations multiples de l'individu, les proportions et les formes du type primitif subissent parfois des variations tellement accentuées, qu'il est impossible de ne tenir compte que de l'aspect extérieur du frustule, comme base d'une classification naturelle. En ce qui concerne particulièrement les Diatomées, l'état actuel de nos connaissances nous oblige à être éclectique plus qu'en toute autre matière ; il ne faut donc pas trop se hâter de conclure, en adoptant un système exclusif rigoureusement formulé par un maître.

Grâce aux méthodes expérimentales actuellement employées, la biologie diatomique, demeurée si longtemps stationnaire et pour ainsi dire ignorée, est enfin sortie de la pénombre qui l'enveloppait. Il est agréable, pour un Français, de constater que ces récents et importants progrès, — comme bien d'autres du reste, ignorés (à ce qu'on prétend souvent hors de nos frontières) jusqu'au moment où

(1) Cette étude était déjà imprimée lorsque M. Dutasta a eu l'obligeance de m'envoyer quelques récoltes faites par lui, aux environs d'Alger. Les espèces intéressantes qu'elles contiennent, figureront au catalogue. Je suis heureux de lui adresser mes remerciements.

(2) Paul Petit. — *Essai d'une classification des Diatomées* (Bull. Soc. Bot. de France, t. XXIII, 1876, p. 372).

(3) H. L. Smith. — *Synopsis of the Diatomaceæ ;* The Lens, Chicago, 1862. Trad. Van Heurck (voir Synopsis *des Diatomées de Belgique*, par le Dr Van Heurck, p. 47).

ils nous reviennent revêtus d'une estampille étrangère, — ont été accomplis par des compatriotes et dans notre pays.

Les faits curieux et nouvellement observés par M. le Dr P. Miquel, à propos du *rétablissement et de la rectification de la forme chez les Diatomées* (1), ont une importance capitale. L'étude des fonctions physiologiques du noyau cellulaire, ce « grand régénérateur de la forme des valves des Diatomées nées des auxospores... » qui occupe une si grande place dans les recherches du Dr Miquel ; celle du rétablissement de la taille maximum, et les causes de déformation des frustules, ont également fourni au savant directeur du service micrographique de l'Observatoire de Montsouris et de la ville de Paris, des résultats de nature à modifier profondément les idées spéculatives encore admises par un certain nombre de naturalistes.

En attendant que la synthèse de ces intéressants travaux révèle les lois qui régissent la physiologie, la morphologie et la pathologie des Diatomées, et que la culture rationnelle de ces algues minuscules permette de les grouper avec certitude, selon le degré de proximité ou d'affinité qui peut exister entre elles, j'ai cru devoir me borner, pour le moment, à suivre simplement l'ordre alphabétique. C'est ainsi qu'ont été dressés les catalogues destinés à compléter la présente étude et le résumé ci-après.

Le tableau ci-contre montre que les genres *Nitzschia, Navicula, Surirella, Achnantes, Synedra, Gomphonema, Amphora, Cymbella, Pleurosigma, Mastogloia*, sont ceux qui ont donné le plus grand nombre d'espèces différentes, sans rien faire préjuger néanmoins quant à l'abondance des individus.

Si on considère par exemple le genre *Navicula*, représenté par 15 espèces et 2 variétés, l'analyse démontre qu'il fournit beaucoup moins d'individus, quant au nombre, que les genres *Achnantes, Campylodiscus, Cymbella, Mastogloia, Synedra,* etc., infiniment plus répandus et plus nombreux, quoique plus restreints comme diversité de forme.

Le chiffre total de 143 espèces ou variétés, composant la florule diatomique d'Algérie, de Tunisie et du Maroc, est donné ici à titre provisoire. Cependant, bien que des récoltes faites par la suite, particulièrement en hiver et au printemps, puissent apporter quelques

(1) P. Miquel. — *Recherches expérimentales...*, (Ann. de Microgr., décembre 1893).

modifications de détail au groupement qui va suivre, il est peu probable que ces modifications soient de nature à changer le caractère général de cette flore (1).

Groupement générique des DIATOMÉES continentales récoltées jusqu'à ce jour en Algérie, en Tunisie et au Maroc.

Numéros d'ordre	NOMS DES GENRES	Nombre des Espèces	Nombre des Variétés	Numéros d'ordre	NOMS DES GENRES	Nombre des Espèces	Nombre des Variétés
					Report.....	56	3
1	**Achnantes**.....	8	»	16	**Grammatophora**.....	1	»
2	**Amphora**.....	6	»	17	**Mastogloia**.....	5	2
3	**Campylodiscus**.....	3	»	18	**Melosira**.....	3	»
4	**Cocconeis**....	3	»	19	**Navicula**.....	15	2
5	**Colletonema**.....	1	»	20	**Nitzschia**.....	19	3
6	**Cyclotella**....	2	»	21	**Pleurosigma**.....	6	»
7	**Cymatopleura**.....	2	»	22	**Roicosphenia**.....	1	»
8	**Cymbella**.....	6	1	23	**Stauroneis**.....	3	»
9	**Denticula**.....	1	1	24	**Stephanodiscus**.....	1	»
10	**Diatoma**.....	4	»	25	**Surirella**.....	9	»
11	**Encyonema**.....	3	»	26	**Synedra**.....	8	3
12	**Epithemia**.....	4	1	27	**Tabellaria**.....	1	»
13	**Eunotia**.....	3	»	28	**Terpsinœ**.....	1	»
14	**Fragilaria**.....	3	»	29	**Vanheurckia**.....	1	»
15	**Gomphonema**.....	7	»				
	A reporter.....	56	3		TOTAL.....	130	13

Soit : { Espèces.. 130 / Variétés . 13 } = 143

***

(1) Depuis la publication des deux premières parties de ce mémoire (voir *Rev. biolog du Nord*, nos 6-7 et 8, 1893), l'examen de nouvelles récoltes, notamment celles du professeur SAUVAGEAU, faites dans la région de Biskra, m'ont amené à introduire quelques petits changements dans la nomenclature qui va suivre.

La littérature diatomique étant considérable et ne possédant malheureusement pas tous les ouvrages qui la composent, j'ai dû avoir recours, dans beaucoup de cas, aux collections publiques ou privées. Pour mes déterminations, je me suis référé aux travaux des naturalistes les plus autorisés, et, chaque fois que cela a été possible, les éditions princeps ont été consultées de préférence, afin d'obtenir les meilleurs renseignements bibliographiques. Il en a été de même pour les noms d'auteur, cités intégralement ou à l'aide des abréviations suivantes :

Abréviations et noms des auteurs cités.

Ag. — Agardh (C. A.).
Arch. — Archer.
Auers. — Auerswald (B.)
Bail. — Bailey (J. W.).
Bary. — Bary (de)
Emi. Bel. — Belloc (Emile).
Berk. — Berkeley. (M. J.).
Raph. Blanch. Dr Raphaël Blanchard
Bleisch. — Bleisch. (D.).
Bornet. — Bornet (Dr Ed.) (2)
Bory. — Bory de Saint-Vincent.
Brau. — Braun (A.).
Bréb. — Brébisson (A. de).
Bright. — Brightwell (T.).
Brun. — Brun (Dr J.).
Castra. — Castracane (Comte F. de).
Cleve. — Cleve (P. T.).
Cleve et Grun — Cleve et Grunow.
Com. — Comère (J.).
Cornu. — Cornu (Max.)
Cram. — Cramer.
Crouan. — Crouan.
Debr. — Debray (Dr F.).
Deby. — Deby (Julien).(3)
D. C. — De Candolle.
Dill. — Dillwyn (L. W.).
Dosset. — Dosset y Monzon.
Dujar. — Dujardin (F.).
Ehr. — Ehrenberg (G. C.).
Farl. — Farlow.

(1) Malgré leur grand intérêt, et bien qu'ils m'aient été très utiles au point de vue des Algues en général, les ouvrages qui m'ont été gracieusement offerts, en 1894, par M. Edouard Bornet, (*Les Algues de P.-K.-A. Schousboe... 1892*), par M. C. Sauvageau, (*Les Algues d'eau douce récoltées en Algérie... 1892*), et par M. F. Debray, (*Liste des algues marines et d'eau douce... 1895*), ne m'ont pas fourni de renseignements nouveaux, en ce qui concerne spécialement les Diatomées.

(2) Quoique M. Ch. Bornet ne se soit pas *spécialement* occupé des Diatomées, les remarquables travaux de cet éminent algologue, notamment ses *Instructions sur la récolte, l'étude et la préparation des Algues* (Cherbourg 1856), pourront être consultés avec fruit par les diatomistes. Ce petit mémoire, publié par la Société des Sciences naturelles de Cherbourg, est devenue d'une très grande rareté, on peut même dire introuvable, comme la plupart des autres ouvrages du même auteur.

(3) Pendant l'impression de ce travail, nous avons eu à déplorer la disparition de M. Julien Deby. Pour moi, c'était un ami; pour sa science, c'est une perte sérieuse.

Fla. — Flahaut (Dr Ch.). [1]
Gay. — Gay (Dr F.).
Girod. — Girod (Dr).
Gom. — Gomont (Maurice.)
Greg. — Gregory (W.).
Grev. — Greville (R. K.).
Grun. — Grunow (A.).
Guerne. — Guerne (Baron Jules de).
Guin. — Guinard (M. E.).
Hall. — Hall (J. Ch.)
Hans. — Hansgirg.
Hant. — Hantzsch (C. A.)
Hari. — Hariot (P.)
Harv. — Harvey (W. H.)
Hass. — Hassal (A. H.).
Heib. — Heiberg (P. A. C.).
Jur. — Juranyi.
Kitt. — Kitton (F.).
Kütz. — Kützing. (F. T.).
Lagerh. — Lagerheim.
Lanzi. — Lanzi (Matteo).
Levi Mor. — Levi Morenos (Dr).
Levier. — Levier.
Leud. Fort. Leduger Fortmorel (DrG.)
Lew. — Lewis. (F. W.).
Linck. — Linck.
Lüd. — Lüders (J. F.).
Lyng. — Lyngbie (H. C.).
Magnin. — Magnin (Dr Ant.).
Meyen. — Meyen.
Meneg. — Meneghini.
Mertens. — Mertens.
Miquel. — Miquel (Dr P.).
Mont. — Montagne (J. T. C.).
Müll. — Müller.
Næg. — Nægeli (C.).
Nitz. — Nitzsch (Ch. L.).
Nords. — Nordstedt (O.).
Not. — Notaris (de).
Pantoc. — Pantocsek (J.).
Peragallo. — Peragallo (H.).
Perty. — Perty.
Petit. — Petit (Paul.).
Pringsh. — Pringsheim (N.)
Prit. — Pritchard (An.).
Quek. — Quekett (J.).
Rab. — Rabenhorst (L.),
Ralfs. — Ralfs (J.).
Rich. — Dr Jules Richard.
Roth. — Roth (A. G.).
Sauva. — Sauvageau (Dr M. C.).
Schm. — Schmidt (Ad.),
Schousb. — Schousboe (P. K. A.).
Schmitz. — Schmitz
Sir. — Sirodot.
W. Sm — Smith (W.).
Sm. H. L. — Smith (H. L.).
Temp. — Tempère ( ).
Thur. — Thuret.
Thw. — Thwaites (G. H. K.).
Trab. — Trabut (Dr).
Turp. — Turpin.
Van Heurck. — Van Heurck (Dr H).
Vauch. — Vaucher.
Walz. — Walz.
Wittr. — Wittrock.
Wor. — Woronin.
Zan. — Zanard.

(2) M. Ch. Flahaut, dont on connaît les belles études, a publié à Montpellier en 1886, sur la *Récolte et la préparation des Algues en voyage*, un mémoire qui peut être fort utile à consulter.

DIATOMÉES [1]

Genre **Achnantes**, Bory, 1828.

Ach. coarctata, (Bréb.), Grun. (in Cleve und Grunow. *Art.* Diat., p. 20).

Achnanthidium coarctatum, Bréb. (in W. Smith. *Britis. Diatom.*, p. 31, pl. LXI, fig. 379).

Stauroneis constricta, Ehr.

Valves dissemblables, allongées, resserrées au milieu, dilatées vers les extrémités qui sont arrondies et plus ou moins tronquées. La valve inférieure est pourvue d'un stauros largement développé. Les stries transversales de la valve supérieure sont nettement perlées, un peu incurvées et légèrement radiantes à la partie médiane.

Long., 25 à 40 μ.

Habit. — Eaux douces ou légèrement salées : Tougourt, Biskra.

Ach. brevipes, Ag. (*Syst. Algarum*, p. 1; *Conspec. crit.*, p. 58, n. 1).

Ach. adnata, Bory.
— *bacillarioides*, Bory. } (in Rabenhorst. *Süss. Diatom.*, p. 65).
— *dubia*, Bory.
— *intermedia*, Kütz. (*Bacill.* XX. 6).
— *multiarticulata*, Ag.
— *salina*, Kütz. (*Bacill.* XX. 5).
Echinella stipiata, Lyng.

(1) Dans ce catalogue, exclusivement composé de Diatomées vivantes, les noms de genres (imprimés en caractères gras) sont immédiatement suivis du nom de l'auteur qui les a créés, et de la date de l'année de leur publication.

Les noms des espèces (imprimés en gros caractères), et ceux qu'on admet généralement comme étant leurs synonymes (imprimés en *italiques*), sont accompagnés d'indications bibliographiques, relatives aux mémoires dans lesquels ces espèces ont été décrites ou figurées pour la première fois.

Valves asymétriques, irrégulièrement elliptiques, resserrées au niveau du petit axe; terminaisons diminuées et légèrement rostrées. La valve inférieure est seule munie d'un raphé dilaté perpendiculairement à son grand axe. Stries perlées.

Long., 60 à 100 μ.

Habit. — Eaux salées : Chott El-Hodna, Tougourt.

Ach. delicatula, Kütz. (*Bacill.*, p. 75, pl. III, fig. 21).

Achnanthidium, (Falcatella, Rab.) *delicatulum*, Kütz.

Très petite espèce. Stries vigoureuses. Face valvaire renflée.

Long., 2 à 10 μ.

Habit. — Abondante et très répandue. — Sebkha d'Oran, Er-Rahel.

Ach. exilis, Kütz. (*Bacill.*, p. 76, pl. XXI, fig. 4).

Ach. Lebleini (1), Ag.

Un peu plus grande que l'espèce précédente et tout aussi commune.

Long., 12 à 30 μ.

Habit. — Oued R'ir', Sidi M'sid, Hammam Es-Salehîn. — Chott Ech-Chergui (environs du Kreider — sud Oranais) (2).

Ach. lanceolata, Bréb. (in Kützing. *spec. Alga.*, p. 54).

Achnanthidium lanceolatum, Kütz.

Valves elliptiques. Stries fines et très distinctes. Nœud central en forme de stauros.

Long., 10 à 25 μ.

(1) J'ai expliqué dans la *Revue Biologique du Nord de la France* (n° 5, p. 191, 1895), pour quelles raisons les noms de personnes auxquelles on dédie l'espèce doivent toujours être mis au génitif, et pourquoi ce génitif doit toujours être formé par l'addition d'un simple *i*, au nom exact et complet de la personne à laquelle on dédie.

(2) Cette récolte, rapportée à Alger par M. le professeur Trabut, m'a été remise par M. Edouard Chevreux, dont on connaît les nombreux et remarquables travaux zoologiques.

Habit. — Assez fréquente. — Oasis de Kebilli, oasis d'El-Faouara, Tougourt.

Ach. microcephala, Kütz. (*Bacill.*, p. 75, pl. III, fig. 13 et 19).

Frustulia appendiculata, Ag. *Navicula appendiculata*, Kütz. — — var. *lanceolata*, Grun. — *microcephala*, Grun.	in J. Brun. *Diat. Alp. Jur.*, p. 69.

Valves lancéolées. Stries excessivement délicates, à peine visibles.

Long., 5 à 20 μ.

Habit. — Répandue dans toutes les eaux douces ou faiblement minéralisées.

Ach. minutissima, Kütz. (*Bacill.*, p. 75, pl. XIII, fig. 2).

Face valvaire étroite, lancéolée, extrémités plus ou moins capitées. Pédicelles courts. Stries extrêmement fines. La largeur $= \frac{1}{5}$ de la longueur environ.

Long. — 2 à 8 μ.

Habit. — Eaux douces. — Souvent mélangée à l'*Ach. exilis*, mais moins commune.

Ach. subsessilis, (Kütz.) Ehr. (*Infus.*, p. 228, T. XX, fig. 3).

Ach. brevipes, Ag.

Valves elliptiques, arrondies à leurs extrémités, stries délicates et finement ponctuées.

Long. — 25 à 65 μ.

Habit. — Hodna, Biskra, Tougourt. « Ued Raha » (Matteo Lanzi).

Bien qu'elle soit généralement considérée comme marine, on rencontre parfois cette espèce à l'intérieur des continents. J'en ai observé dans les récoltes provenant des eaux Sahariennes, et le Dr Dosset l'a trouvée, presque pure, dans le *Barranco de Cadrete, y en las Fuentes saladas de Mediana* (Aragon).

Genre **Amphora**, Ehrenberg, 1831.

Ampho. affinis, Kütz. (*Bacill.*, p. 107, T. 30, f. 66).

Amph. abbreviata, Bleisch.
— *arcus*, Greg.
— *Proteus*, Greg. (in P.-T. Cleve) (1).

Le Dr H. Van Heurck (*Syn Diat. Belg.* texte, p. 59) donne cette espèce comme une simple variété de l'*Amph. ovalis*, avec laquelle elle a, il est vrai, de nombreux points de ressemblance. Cependant, je dois dire que l'*Amph. affinis* de provenance africaine a la face valvaire moins arquée que celle de l'*Amph. ovalis*. Le frustule est beaucoup plus petit et les stries sont infiniment plus délicates. Voir également William Smith (2).

Habit. — Eaux marécageuses. Moins fréquente que l'*Amph. ovalis*.

Ampho. commutata, Grun. nec. Kütz. (in Van Heurck. *Synop.*, p. 58).

Amphora affinis, W. Sm. (*Brit. Diat.*, p. 19, pl. XI, fig. 27).

Valves asymétriques. Côté dorsal légèrement convexe, côté ventral presque droit. Stries vigoureuses à la partie dorsale.

Long., 45 à 60 μ.

Habit. — Eaux saumâtres. — Sebkha Ech-Chegga, Sidi Yahia, Chott El-Hodna, Tougourt.

Ampho. cymbifera, Greg.

Cette espèce, créée par William Gregory (*On New Forms of Marine Diatomaceæ, found in the Firth of Clyde and in Loch Fine.* — Trans. of the Roy. Soc. of Edinburgh, vol. XXI, 1856-57, p. 526), est signa-

(1) P.-T. Cleve. *On Diatoms from the Artic sea.* Stockholm, 1873, p. 20. — (Voir aussi W. Gregory, loc. cit., p. 518).

(2) William Smith. *A Synopsis of the British Diatomaceæ.* (vol. I, p. 19, et vol. II, p. 85. London, 1856).

lée à *Hammam Lif*, dans les *Diatomées du monde entier*, p. 238, par J. Tempère et H. Peragallo.

Ampho. gracilis, Ehr.

Amph. ovalis, var. β. *gracilis*, Van. Heurck. (*Synopsis*, p. 59, *Atl.* pl. I, fig. 3).

Très mince et très petite espèce.

Habit. — Tougourt, Kebilli. El-Faouara.

Ampho. ovalis, Kütz (*Bacill.*, p. 107, pl. V, fig. 35 et 39).

Ampho. elliptica, Bréb. (*Considérations*... 1838, p. 20).
Frustulia ovalis, (*copulata*), Kütz.
Navicula amphora, Ehr.
Cymbella ovalis, Bréb.

Face valvaire cymbiforme; partie interne beaucoup moins arquée que la partie externe. Frustule elliptique, extrémités tronquées. Stries robustes et ponctuées.

Long., 40 à 90 μ.

Habit. — Assez répandue dans les eaux douces et thermales. — El-Hodna, 'Aïn-El-Hamza, Hammam Bou-Hadjar. Hamman El-Meskhoutîn. Oued Terouch.

Amph. salina, W. Smith. (*Brit. Diat.*, p. 19. pl. XXX, fig. 251).

Amph. lanceolata, Kütz.

Face valvaire elliptique, extrémités tronquées. Frustule à terminaisons diminuées légèrement capitées. Face dorsale arquée, courbure ventrale peu prononcée. Stries ponctuées et délicates.

Long., 35 à 50 μ.

Habit. — Eaux saumâtres ou légèrement salées. — Sidi Yahia, Tougourt, El-Faouara, Chott d'Ayata, Hammam El-Meskoutîn?.

Genre **Campylodiscus**, Ehrenberg. 1841.

Campy. bicostatus, W. Sm. (*Brit. Diat.*, p. 88).

Campy. Remora, Ehr. ? (in Van Heurck, *Syn.*, Atlas, Pl. LXXV).

Valve circulaire à surface sinueuse, à côtes épaisses, canaliculées, nettement accusées et interrompues à une certaine distance du bord de la valve. La courbe engendrée par le manque de planimétrie de la valve rappelle la forme élégante de la *selle arabe*.

Diamètre, 70 à 100 μ.

Habit. — Peu abondante mais assez fréquente dans les eaux saumâtres. — Tougourt. Chott El-Beida, Bou-Sâ'da, El-Fedjedj.

Campy. clypeus, Ehr. (in Kützing. *Bacill.* (pl. ii, fig. 5).

Valve orbiculaire à courbure sinueuse, côtes larges et ponctuées. Le milieu de la valve est couvert d'un réseau épars de ponctuations vigoureuses. Comme dans l'espèce précédente, les côtes sont robustes à la partie périphérique de la valve et interrompues à peu de distance du bord interne ; elles n'atteignent pas le centre du frustule.

Diamètre, 180 à 210 μ.

Habit. — Eaux saumâtres ou légèrement minéralisées. — Chott El-Hodna, Bou Sâ'da, Biskra, Ech. — Chegga, Chott Melh'rir Tougourt, Kebilli, Hammam Es-Salehîn, 'Aïn-Dor, Sidi Rached, Oued Djeddi, El-Hammam Bou-Hadjar. — A 'Aïn Oumach (Biskra), quelques exemplaires ont été récoltés sur les *Clathrocystis* par M. Sauvageau.

Campy. Hibernicus, Ehr. (*Mik.*, pl. XV, A, fig. 9).

Campy. costatus, W. Sm. (*Brit. Diat.*, p. 29, pl. VI, fig. 52).

Valve circulaire à surface sinueuse fortement accentuée, côtes radiantes et amincies vers le milieu de la valve qu'elles n'atteignent pas. Les côtes marginales sont finement perlées ; les ponctuations du centre de la valve occupent un espace quadrangulaire, affectant la forme étoilée.

Diamètre, 110 à 160 μ.

Habit. — Espèce d'eau douce très rare en Algérie. — Le Dr M. Lanzi l'indique dans l'*Ued Rahà* sous le nom de *Campylodiscus noricus* Ehr., var. *costatus* Grun. Bien que W. Smith ait décrit cette espèce en lui donnant le nom de *Campyl. costatus* (*Brit. Diatom.*, p. 29, ann. 1853), le nom de *Campylodiscus hibernicus* Ehremberg (1845), doit avoir la priorité.

Genre **Cocconeis**, Ehrenberg, 1835.

Cocco. pediculus, Ehr. (*Infus.*, xxi, 11 ; in Kütz., *Bacill.*, t. 5, fig. IX, 1).

Valves elliptiques, quelquefois même presque orbiculaires et dissemblables. Stries fines, serrées, rayonnantes et ponctuées (valve inférieure). Les stries transversales de la valve supérieure sont interrompues par des lignes longitudinales, ondulées et très resserrées à la partie médiane.

Long., 10 à 35 μ.

Habit. — Eaux douces et saumâtres. — Je l'ai trouvée presque pure au lac de Gharabas.

Cocco. placentula, Ehr. (*Infus.*, p. 194 ; in Kützing, *Bacill.*, xxviii, 13).

Valves elliptiques. Stries transversales rayonnantes et très délicates. Stries longitudinales flexueuses et finement ponctuées. Zone hyaline suivant le contour interne de la valve inférieure à quelque distance du bord. Frustule plan-convexe et légèrement courbé.

Long., 15 à 45 μ.

Habit. — Même habitat que l'espèce précédente, mais moins commune.

Cocco. salina, Kütz (in Rabenhorst, *Süss. Diat.*, p. 27, pl. III, fig. 8).

Cocco. depressa, Kütz.

Cocco. pediculus, var. β. *salina*, Kütz.

Valves elliptiques à bord interne ponctué. Stries transversales parallèles et vigoureuses ; stries longitudinales très faibles.

Long., 10 à 30 μ.

Habit. — Peu commune. — Quelques exemplaires dans le Hodna et l'Oued R'rir'.

Genre **Colletonema**, Brébisson, 1849.

Colleto. subcohærens, Thw. (*Ann.*, ser. 2, vol. 7, pl. XII, fig. G).

Colleto. lacustre (C. Agardh). H. Van Heurck (*Synopsis*, p. III, pl. XV, fig. 40).

Pinnularia subcohærens, J. Brun (*Diat. Alp. Jur.*, p. 31, pl. VIII, fig. 19).

Schisonema lacustre, C. Agardh.

Cette espèce, que je n'ai pas trouvé dans mes récoltes, est signalée dans l'Oued Raha', par M. Lanzi, sous le nom de *Schizonema subcohærens*.

Genre **Cyclotella**, Kützing, 1833.

Cyclo. Kützingiana, Chauvin (1) (nec Thwaites).

Cyclo. operculata, var. β. *rectangula*, Kütz.

Valve orbiculaire, stries marginales radiantes et délicates. Partie centrale de la valve très finement granulée. Frustule ondulé.

Diamètre, 10 à 25 μ.

Habit. — Eaux douces ou thermales. — Hamman Es-Salehîn, Tougourt, Hamman Bou-Hadjar.

Cyclo. operculata, Kütz (*Bacill.*, p. 50, pl. I, fig. 12 et 15).

Cymbella operculata, Ag.

Discoplea Kützingi, Ehr.

Valve orbiculaire, stries radiantes, accusées mais assez courtes, points marginaux vigoureux. Granulations centrales très délicates.

(1) J. Chauvin. — *Des collections d'Hydrophytes et de leur préparation* (Diatomacæ, p. 39. Caen, 1834).

Diamètre, de 15 à 35 μ.

Habit. — Oued Raha', Tougourt, Oued Djeddi, El-Faouara.

Genre **Cymatopleura**, W. Smith, 1855.

Cymato. elliptica, W. Sm. (*Brit. Diat.*, p. 37, pl. X, fig. 80).

Denticula ondulata, Kütz.

Surirella elliptica, Bréb. (in Kützing. *Spec. Alg.*, p. 37).

— *cophœana*, Ehr.

Valve elliptique, large, à bords perlés et à extrémités très arrondies. Stries extrêmement fines, ondulations transversales plus ou moins arquées.

Long., 80 à 145 μ.

Habit. — Peu commune. — Flaques d'eau marécageuses au bord du Safs-af (ruisseau des trembles).

Cymato. solea, (Bréb.), W. Sm. (*Brit. Diat.*, p. 36, pl. X, fig. 78).

Navicula librilis, Ehr. (*Infus.* Xiii, 22).

Surirella solea, Kütz. (*Bacill.* iii, 61).

Sphinctocystis librilis, Hass.

Face valvaire oblongue, linéaire, contractée à la partie médian bords nettement perlés, extrémités diminuées et capitées.

Long., 100 à 220 μ.

Habit. — Eaux marécageuses. — Environs d'Alger et de Philippeville.

Cette espèce, de même que la précédente, se rencontre principalement dans le Tell.

Genre **Cymbella**, Agardh, 1830.

Cymbel. affinis, Kütz. (*Bacill.*, p. 80, pl. VI, fig. 14).

Cocconema fusidium, Ehr.

— *parvum*, W. Sm. (*Brit. Diat.*, p. 76, pl. XXIII et XXIV, fig. 222).

Cymbella ventricosa, Bréb.

Cette petite espèce est assez fréquente dans les eaux marécageuses.

Cymbel. amphicephala, Næg. (in Kützing. *Spec. Alg.*, p. 890).

Très petite espèce dont les valves largement elliptiques ont des extrémités capitées. Stries délicates et ponctuées.

Long., 20 à 35 μ.

Habit. — Eaux douces ou légèrement saumâtres. — Peu répandue. J'en ai trouvé quelques exemplaires dans la récolte faite au Chott Ech-Chergui, en 1893, par M. le professeur Trabut, d'Alger; je dois ces intéressants échantillons, comme je l'ai déjà dit, à l'obligeance de M. Édouard Chevreux.

Cymbel. exsisa, Kütz.

Habit. — « *Ued Rahà di Gabes* » (Matteo Lanzi).

Cymbel. cuspidata, Kütz (*Bacill.*, p. 79, pl. III, fig. 40).

Cymbel. naviculæformis, Auersw.

Valve elliptique, régulièrement courbée à la partie dorsale, un peu aplatie du côté ventral, extrémités allongées et capitées. Stries délicates.

Long., 50 à 80 μ.

Habit. — Eaux douces ou faiblement saumâtres. — Peu abondante.

Cymbel. gastroides, Kütz (*Bacill.*, p. 79, pl. 6, fig. 4, b).

Valve à bord dorsal largement cintrée, ligne ventrale presque droite. Nodule central allongé. Extrémités arrondies et pourvues de gros nœuds terminaux. Stries radiantes, perlées et très vigoureuses.

Long., 100 à 160 μ.

Habit. — Peu abondante mais assez fréquente dans les réservoirs d'eau douce.

Cymbel. gracilis. Ehr. Kütz.

Cymbel. minuta, Hilse.

— *Scotica*, W. Sm. (*Brit. Diat.* vol. I, p. 18, pl. II, fig. 25).

Habit. — Oued Teroukla.

Cymbel. gracilis, Ehr. var. **Lævis.**

Habit. — Même localité que l'espèce précédente (H. Peragallo).

Cymbel. lanceolata, Ehr.

Cocconema lanceolatum, Ehr. (*Infus.*, p. 224, pl. XIX, fig. 6).

Valve à courbube dorsale très accentuée. Ligne ventrale sinueuse, plus arquée que dans l'espèce précédente et fortement saillante à la partie médiane. Nœud central allongé. Extrémités de la valve arrondies et pourvues de nodules un peu moins accentués que ceux de la *Cymbel. gastroides.*

Long., 75 à 150 μ.

Habit. — Assez répandue dans les eaux douces et thermales.

Genre **Denticula**, Kützing. 1844.

Denti. elegans, Kütz.

Denti. ocellata, W. Sm. (*Brit. Diat.*, p. 20.

Valve elliptique allongée, linéaire ou légèrement renflée à la partie médiane. Face connective rectangulaire ou faiblement curviligne, avec deux rangées de grosses perles distantes des bords.

Long., 15 à 30 μ.

Habit. — Kebilli, Sidi-Yiahia, Ourir, puits d'Encira, Tougourt, El-Hodna, El-Hammam-Bou-Hadjar, Hammam-El-Meskhoutin.

Cette Diatomée semble facilement s'accommoder des températures chaudes du continent africain, quoiqu'elle vive également fort bien dans les eaux glacées des lacs de montagnes. Je l'ai recueillie dans les Pyrénées, entre autres aux lacs de Caïllaouas (2,165 mètres d'altitude) ; de Cap-de-Long, d'Aubert (2,160 mètres), etc. (1). On rencontre aussi cette espèce en Islande, dans les sources thermales

(1) Emile Belloc.—*Les lacs de Caïllaouas, des Gourgs Blancs et de Clarabide* (Assoc. Française pour l'avanc. des sciences, congrès de Besançon (1893) vol. II, Paris, 1894).

de Reykjanes (Isafjördarjup), dont la température varie de + 45 à + 60 degrés centigrades (2).

Denti elegans, var. **thermalis,** Kütz.

Cette variété se distingue de l'espèce par ses dimensions plus petites et ses côtes plus rapprochées.

Habit. — Mêmes localités, mélangée au type.

Genre **Diatoma,** De Candolle, 1805

Diat. elongatum, Ag. (*Syst. Alga.*, p. 4).

Diat. tenue, Ralfs. (*Ann.*, vol. 11, pl. IX, fig.).
Bacillaria elongata, Ehr. (*Infus.*, XV, fig. 5).

Valve linéaire, terminaisons capitées, côtes transversales distinctes. Espèce très polymorphe.

Long., 35 à 95 μ.

Habit. — On la rencontre dans les eaux douces, et aussi dans quelques réservoirs d'eau légèrement salée.

Diat. hiemale, (Lyngb.), Heib.

Odontidium hyemale, Kütz. (*Bacill.*, p. 44, pl. XXVII, fig. 4).
Fragilaria hyemalis, Lyngb.

Cette espèce est très variable; elle semble peu répandue en Algérie. J'en ai trouvé quelques rares frustules dans mes récoltes.

Diat. tenue, Ag. (*Syst. Alg.*, p. 4).

Bacillaria pectinale, Ehr.
Denticula tenue, Kütz. (*Bacill.*, p. XVii, fig. 9, 10).

Valve elliptique, amincie aux extrémités, côtes transversales dis-

(2) Emile Belloc. *La Flore Algologique d'eau douce de l'Islande* (Assoc. Française congrès de Caen, 1894, p. 9 du tirage à part).

tinctes. Frustules adhérents en forme de filaments peu développés, ou réunies par leurs angles alternes.

Long. — 3 à 20 μ.

Habit. — Eaux douces ou légèrement saumâtres.

Diat. vulgare, Bory. (*Dic. clas.*, 1828; pl. XX, fig. 1).

Bacillaria vulgaris, Ehr. (*Infus.*, pl. XV, fig. 2).
Denticula obtusa, Kütz.
Diatoma fenestratum, Kütz.
— *floccosum*, Ag

Valve elliptique, oblongue ou linéaire, terminaisons plus ou moins rostrées, côtes fines, stries ponctuées mais difficilement visibles.

Long., 30 à 60 μ.

Habit. — Je l'ai rencontrée dans quelques cuvettes d'eau douce ou peu salée, MM. Lanzi et Debray la signalent aussi, l'un dans l'Oued Raha', l'autre sans désignation de localité.

Genre **Encyonema**, Kütz. 1833.

Ency. cœspitosum, Kütz. (*Spec. Alg.*, p. 60).

Ecyonema prostratum, Kütz.

Valve très arquée à la partie dorsale, ligne ventrale presque droite. Stries finement ponctuées, vigoureuses et rayonnantes. Extrémités plus ou moins droites ou obtuses. Très variable de forme. Cette espèce est généralement enfermée dans un tube mucilagineux, transparent et bifurqué.

Long., 15 à 30 μ.

Habit. — Puits d'Encira, Biskra.

Ency. prostratum, Ralfs (*Ann. and. maga.*, XVI, pl. III, fig. 3).

Encyonema paradoxum, Ehr. et Kütz.
Glœonema paradoxum, Ehr.
Monema prostratum, Berkel. (*Brit. Alg.*, iv, 3).
Schizonema prostratum, Grev. (B. F., p. 414).

Valve courte, renflée et fortement courbée, ligne ventrale peu convexe à la partie médiane, mais très recourbée aux deux extrémités de la valve, vers le bord ventral. Stries convergentes, vigoureuses, ponctuées et un peu plus courtes autour du nodule central.

Le tube hyalin, dans lequel cette espèce se trouve renfermée, n'est pas bifurqué.

Long., 50 à 80 μ.

Habit. — El-Faouara, Oued Djeddi, Oued R'ir'.

Ency. ventricosum, Kütz. (*Bacill.*, p. 80).

Cymbella ventricosa, Kütz.
Encyonema lunula, Ehr.
Frustulia ventricosa, Kütz.

Valve largement courbée, ligne ventrale droite, stries délicates, très rapprochées et à peine visibles.

Les dimensions et la forme de cette espèce sont très variables.

Long., 10 à 25 μ.

Habit. — Assez répandue mais peu abondante. — Eaux thermales. Oued R'ir', oasis de Tiout.

Genre **Epithemia**, Brébisson, 1838.

Epit. Gibba, (Ehr.), Kütz. (*Bacill.*, pl. IV, fig. 22).

Cymbella incrassata, Bréb. (*Algues de Falaise*, p. 51).
Eunotia gibba, Ehr.
Frustulia incrassata, Kütz.
Navicula uncinata, Ehr. (*Beitrag*, 1839).

Frustule étroit, long, renflé à la partie médiane. Côtes parallèles très distinctes. Stries ponctuées, peu apparentes. La face connective est bosselée à la partie médiane dorsale, le bord ventral est plan, et les extrémités sont terminées par des espèces de crochets assez aigus.

Long., 80 à 200 μ.

Habit. — Eaux douces. — Peu fréquente vers l'intérieur du continent.

Epit. gibberula, Ehr. var. **Minuta**, Rab.

Habit. — Oued Raha' (M. Lanzi).

Epit. rupestris, W. Smith (*Brit. Diat.*, t. I, p. 14, pl. 1, fig. 12).

Palmella rupestris, Schousb. (*Icon. ined.*, t. 97 ; *Alg. Schousb*, n° 1).

Habit. — M. Bornet — « *Les Algues de Schousbœ* », page 62 du tirage à part, — signale cette espèce à Tanger ; je l'ai trouvée également au Hammam El-Meskhoutîn et à Sidi M' Sid.

Epit. turgida, (Ehr.), Kütz (*Bacill.*, pl. V, fig. 14).

Cymbella turgida, Hass. (*Alg.*, pl. C, fig. 7).
Epit. adnata, Bréb.
— *vertagus*, Kütz (*Bacill.*, pl. XXX, fig. 5).
Eunotia turgida, Ehr. (*Infus.*, pl. XIV, fig. 5 et pl. XXI, fig. 20).
Frustulia Jürgensi, Ag.

Face valvaire à bord dorsal cintré, ligne ventrale presque droite, extrémités capitées. Côtes convergentes entremêlées de petites perles accolées deux à deux.

Long., 55 à 120 μ.

Habit. — Cette belle diatomée vit attachée aux plantes aquatiques d'eau douce.

Epit. zebra, (Ehr.), Kütz (*Bacill.*, pl. V, fig. 12 et pl. XXX, fig. 5).

Cymbella zebra, Hassall (*Alg.* c. 8).
Epithemia adnatum, Bréb. (*Consid. sur les Diat.*, p. 16 ; 1830).
— *intermedia*, Warthmann.
Eunotia zebra, Ehr. (*Infus.*, pl. XXI, fig. 19).
Frustulia adnata, Kütz.
Navicula zebra, Ehr. (*Brit.*, 1834).

Frustule cylindrique ; côtes fines très peu convergentes mélangées de stries perlées bien visibles.

Long., 20 à 65 μ.

Habit. — Mêmes conditions d'habitat que l'espèce précédente.

Genr. **Eunotia**, Ehrenberg. 1837.

Euno. arcus, W. Sm. (*Syn.* vol. I, p. 15, pl. II, fig. 15).

Ceratoneis arcus, Kutz. (in W. Smitz, *Syn.*, vol. I, p. 16).
Cymbella ? arcus, Hass.
Navicula arcus, Ehr.

Régulièrement courbée à la partie dorsale, zone médiane du bord ventral bombée, nœud excentrique et proéminent, extrémités atténuées et légèrement capitées. Stries transversales fines et rapprochées.

Long., 40 à 100 μ.

Habit. — Eaux douces ou faiblement minéralisées. — Sidi M'sid, Hammam Es-Salehîn.

Cette espèce paraît être peu abondante sur le continent africain; dans les ruisseaux et dans les lacs des hautes vallées pyrénéennes elle est, au contraire, très commune (1); ceci ferait supposer que les températures élevées des eaux stagnantes ne conviennent pas à son genre de vie.

Euno. lunaris, (Ehr.), Grun.

Exilaria curvata, Hass.
Synedra lunaris, Ehr. (*Infus.*, pl. XVII, fig. 4).

Bacillaire, courbée, extrémités arrondies. Stries finement ponctuées et transversales.

Long., 40 à 80 μ.

Habit. — Assez répandue dans les eaux douces. — Oued Tiout. Constantine, etc.

M. Debray cite cette espèce sous le nom de *Synedra lunaris* Ehr., sans indication d'habitat.

Euno. pectinale, (Kütz.), Rab.

Himantidium pectinale, Kütz. *Bacill.* p. 39, pl. 16, f. XI).
Bangia tœniæformis, Schousb. (*Icon. ined.* t. 98). (Ed. Bornet).

(1) Emile Belloc. — *Nouvelles études lacustres*. (Assoc. Française pour l'avanc. des sciences. Congrès de Besançon, 1893, vol. II. Paris, 1894).

Frustule étroit et très légèrement cintré. Stries accentuées, plus espacées vers le milieu des valves qu'aux extrémités.

Long., 40 à 140 μ.

Habit. — On rencontre cette espèce au milieu des eaux stagnantes, particulièrement en hiver, dans les gorges du Chabet-El-Akhra, et aussi dans les montagnes de Kroumirie, etc.

M. Bornet dit que Schousboe avait recueilli l'*Himantidium pectinale* (1827-28), — mêlé avec *Nitzschia linearis*, *Synedra ulna*, etc., — aux environs de Tanger.

Il est probable que des récoltes faites pendant la saison froide fourniront un plus grand nombre d'*Eunotia*, que les espèces décrites ci-dessus.

Genr. **Fragilaria**, Lyngbye, 1819.

Fragil. brevistriata, Grun. (voir Van Heurck. *Synopsis*, pl. XLV, fig. 32).

Valve oblongue, elliptique, contractée et un peu rostrée aux extrémités. Stries marginales très courtes et très délicates.

Long., 10 à 20 μ.

Habit. — Fréquente mais pas abondante. — Hammam El-Meskhoutîn, Hammam Es-Salehîn, Oued Tiout, 'Aïn-El-Hamza.

Cette espèce est très polymorphe. Les variétés : *Mormorum*, *subacuta*, *subcapitata*, *pusilla*, ne se distinguent entre elles que par la taille et le nombre de stries qui sont difficilement appréciables.

Fragil. mutabilis, (W. Sm. Grun.).

Fragilaria pinnata. Ehr.
Odontidium mutabile, W. Sm. (*Syn.*, vol. II, p. 17, pl. XXXIV, fig. 290).
— *striolatum*, Kütz.

Valve elliptique, extrémités arrondies, stries vigoureuses et très nettes.

Long., 10 à 35 μ.

Habit. — Mêmes localités que *Fragil. brevistriata*.

Fragil. virescens, Ralfs. (*Ann. and. mag.* vol. XII, pl. ii. 6).

Diatoma virescens, Hass. (*Alg.*, xcv. 7. 8).
Fragilaria pectinalis, Ehr. (*Inf.*, xvi, 1.).
Himtidium pectinale, (Dillw.), Kütz.

Valve elliptique, sensiblement linéaire, à extrémités rétrécies et un peu capitées. Stries très délicates et finement perlées. Frustules rectangulaires soudés en longs filaments.

Long., 15 à 70 μ.

Habit. — Eaux douces et marécageuses. — 'Aïn-Kelba, 'Aïn-Tabouda, Sétif, Philippeville.

Genre **Gomphonema**, Ag. 1824.

Gompho. acuminatum, Ehr. (*Inf.*, p. 217, n. 308, T. xviii, fig. IV).

Gompho. clavus, Bréb. (*Alg. de Falaise*, p. 48, pl. V, fig. 22).
— *minutum*, Ralfs. (Ann., vol. xii, p. xviii, fig. 5).

Valve allongée, élargie à la partie médiane, resserrée vers l'extrémité supérieure, tête terminée en forme de coin. Stries perlées, faiblement radiantes.

Long., 25 à 60 μ.

Habit. — Eaux douces ou peu saumâtres. — Oasis de Tiout, El-Hodna, Kebilli, El-Fedjedj.

Gompho. angustata, Kütz.

Gompho. commune, Rab.

Habit. — Même localité que la précédente. — M. Dutasta a récolté cette espèce dans un marais, derrière « maison carrée ».

Gompho. constrictum, Ehr. (*Abh. Berl. Akad.*, 1830).

Gompho. geminatum, Quekett.
— *paradoxum*, Ehr.
— *pohliæforme*, Ralfs. (*Ann.*, vol. Xii, pl. XViii, 4).
— *truncatum*, Ehr. (*Inf.*, XViii, I).

Valve large, ventrue à la partie moyenne, fortement contractée vers le haut ; extrémité inférieure longuement acuminée, terminaison supérieure capitée et parfois déprimée. Stries nettes et convergentes.

Long., 30 à 60 μ.

Habit. — Eau douces ou peu salées. — Kébilli, Biskra, Philippeville, Alger ; environs d'Oran et de Tlemcen.

Gompho. dichotomum, Kütz. (nec. *W. Smith*).

Gompho. gracile, Ehr. (*Inf.*, XVIII, 3).
— *minutum*, Ag. (*Consp.*, p. 34).

Face valvaire lancéolée, stries fines et radiantes, aréa transversalement dilaté en forme de stauros. Face connective atténuée, extrémités tronquées.

Cette espèce, comme les précédentes du même genre, vit généralement sur les plantes aquatiques, où elle est fixée par un long pédicelle filamenteux et bifurqué. Les frustules sont ordinairement soudés deux à deux.

Long., 30 à 50 μ.

Habit.— Eaux douces ou légèrement saumâtres, peu abondante. — Oued Raha, Tougourt, El-Faouara, Oued Tiourt.

Gompho. clavatum, Ehr.

Gomph. tenellum, Kütz.

Long., 10 à 25 μ. (J. Brun. *Diat. Al. Ju.*, p. 35, pl. VI, fig. 5).

Habit. — Oued Raha' (M. Lanzy).

Gompho. intricatum, Kütz.

Sphenella angustata, Kütz.

Habit. — Flaques d'eau et ruisseau de la plaine de la Mitidjà, recueillie par M. Dutasta.

Gompho. subramosum, Ag.

M. F. Debray. (*Liste des algues marines et d'eau douce*..... 1893),

la mentionne, sans indication de localité. Cette espèce n'est, probablement, qu'une variété de la précédente? Je ne l'ai pas trouvée dans mes récoltes.

Genre **Grammatophora**, Ehrenberg. 1839.

Gramma. macilenta, W. Sm. (*Brit. Diat.*, t. II, p. 43, pl. LXI, fig. 382).

William Smith a décrit cette espèce comme étant d'origine marine. Je ne l'ai rencontrée nulle part en Algérie, dans l'eau douce ou saumâtre; je la mentionne simplement, à titre de renseignement, d'après le Dr M. Lanzy, qui la signale dans l' « *Ued Raha' di Gabes* ».

Genre **Mastogloia**, Thwaites. 1848.

Masto. Brauni, Grun.

Valve en forme de navette, à extrémités obtuses ou arrondies. Cellules marginales courtes et plus petites aux extrémités qu'au centre de la valve. Stries radiantes, ponctuées, interrompues par deux longs sillons à double courbure et à fond lisse. Ces deux sillons, hyalins et visibles, sont joints par l'aréa transversal qui entoure le nodule central.

Long., 40 à 50 μ.

Habit. — Eaux saumâtres. — La Senia, Sebkha d'Oran (fossés de la voie ferrée), El-Hodna, Chott d'Ayata, Sebkha Faraoun, Lac Fetzara.

Masto. Brauni, var. **pumila**, Grun.

Moins grande que l'espèce à laquelle elle ressemble beaucoup; stries plus serrées, frustule plus étroit.

Long., 25 à 35 μ.

Habit. — Mêmes localités que le type.

Masto. Dansei, Thw. (in W. Smith. *Brit. Diat.*, t. II, p. 64, pl. LXII, fig. 368).

Dickieia Dansei, Thw.

Valve elliptique à flancs très peu arqués, terminaisons arrondies, cellules marginales droites. Stries convergentes, ponctuées, n'atteignant pas le nodule central.

Long., 25 à 50 μ.

Habit. — Cette espèce vit aussi dans les eaux douces, néanmoins on la rencontre beaucoup plus fréquemment dans les eaux saumâtres, en compagnie de l'espèce suivante.

Masto. exigua, Lewis.

Valve elliptique, cellules marginales courtes et peu nombreuses. Stries presque parallèles et très délicates.

Long., 25 à 35 μ.

Habit. — Quelques rares exemplaires dans les eaux saumâtres du Hodna, du lac Fetzara, de la région du Chott El-Fedjedj, du Chott El-Djerid et des environs de Tunis.

Masto. lanceolata, Thw. (in W. Smith. *Brit. Diat.*, t. II, p. 64, pl. LIV, fig. 340).

Navicula Meleagris, Kütz.

Valve elliptique, lancéolée, terminaisons obtuses. Cellules marginales petites et serrées ; stries fines et très peu convergentes.

Long., 45 à 55 μ.

Habit. — 'Aïn-Dor, Ourlana, Sidi Yahia, Tougourt, Oued Raha'.

Masto. Smithi, Thw. (in W. Smith. *Brit. Diat.*, t. II, p. 65, pl. LIV, fig. 341).

Frustulia elliptica, Ag.

Navicula biscalaris, Bréb.

Valve elliptique, cellules marginales grandes mais n'occupant

qu'une portion de la valve. Stries ponctuées, radiantes et vigoureuses. Area central latéralement dilaté.

Long., 30 à 50 μ.

Habit. — Eaux douces et saumâtres. — Mêmes localités que la précédente espèce.

Masto. Smithi, var. **amphicephala,** Grun.

Valve elliptique, ou elliptique lancéolée, cellules marginales accentuées, terminaisons rostrées-capitées. Stries fines ponctuées et radiantes.

Long., 30 à 50 μ.

Habit. — Mélangée au type. — Sidi M'sid, Hammam Bou Hadjar, Biskra, Hamman Es-Salehîn.

Genre **Melosira**, Agardh. 1824.

Melo. Borreri, Grev. (*Brit. flor.* de Hooker., p. 401).

Gallionella lineata, Ehr.
Melosira moniliformis, Kütz (*Bacill.* iii, 2).
— *nummuloides,* Ag. (*Consp.* p. 65).

Valve disciforme, hémisphérique, couverte de grosses et de petites ponctuations éparses.

Diamètre, 15 à 30 μ.

Habit. — Lac Fetzara. — Assez rare.

Melo. Jurgensi, Ag. (*Syst. Algarum,* p. 9).

Melo. subflexilis, Kütz (nec W. Sm.) (*Brit. Diat.*, t. II, p. 57, pl. LI, fig. 331).

Valve discoïdale, à côtes marginales serrées. Grosses et petites ponctuations éparses, couvrant la plus grande partie de la valve.

Long., 20 à 30 μ.

Habit. — Très petit nombre d'exemplaires, à peine déterminables, dans les récoltes provenant du Chott El-Fedjedj et du Chott El-Djérid, région de Tunis.

Melo. varians, Ag. (*Consp.* p. 64, 1830).

Conferva fasciata, Dillw.
Echinella prasina, Schousb. in herb. (Ed. Bornet).
Gallionella varians, Ehr. (Inf. X, 4.)

Valve disciforme, très délicatement ponctuée. Frustules réunis en longs chapelets, presque cylindriques.

Diam., 20 à 40 μ.

Habit. — Il n'y avait qu'un très petit nombre d'exemplaires de cette espèce, dans les échantillons provenant des récoltes du Dr R. Blanchard, ou de mes récoltes personnelles. Néanmoins, je peux la signaler à Sétif et au Chabet-El-Akhra, où je l'ai recueillie.

On la rencontre aussi en Tunisie dans les montagnes de la Kroumirie.

M. Ed. Bornet mentionne également cette espèce, dans « *Les Algues de P.-K. A. Schousboe* », comme existant à Tanger, au mois de mars 1824.

M. Dutasta l'a recueillie dans la plaine de la Mitidja.

Genre **Navicula**, Bory. 1822.

Navi. ambigua, Ehr. (*Amer.*, 1843).

Valve lancéolée. terminaisons rostrées-capitées. Stries délicates, serrées et presque parallèles.

Long., 60 à 80 μ.

Habit. — Oued Tiout, 'Aïn Dor, Sétif, Philippeville, Stora.

Navi. amphisbœna, Bory. (*Encyclo. Meth.*, 1824).

Valve largement lancéolée, brusquement diminuée aux extrémités qui sont rostrées-capitées et pourvues de gros nodules. Stries accentuées et convergentes ; sillon marginal suivant le contour de la valve. Nodule central entouré d'un espace hyalin longitudinal et très allongé.

Long., 50 à 80 μ.

Habit. — Eaux douces et légèrement saumâtres. — Peu fréquente.

Navi. aspera, Ehr.

Stauroneis pulchella, W. Sm. (*Brit. Diat.*, vol. I, p. 61, pl. XIX, fig. 194).

Stauroptera aspera, Ehr.

Cette espèce, que le Dr H. Van Heurck donne comme marine et très rare en Belgique (1), est signalée dans les eaux douces de l'Oued Raha', par le Dr M. Lanzi.

Navi. cincta, (Ehr.) Kütz. (*Mikrog.*, pl. X, fig. 6).

Petite espèce citée par MM. Tempère et H. Peragallo. (*Diatomées du monde entier*, 15e fascicule, p. 238), comme vivant au Hammam Lif (Tunisie).

Navi. cryptocephala, Kütz. (Nec W. Smith).

Valve elliptique, rostrée-capitée. Stries visibles et faiblement radiantes vers le centre de la valve.

Long., 20 à 30 μ.

Habit. — Eaux douces. — Je ne l'ai jamais rencontrée vivant en grand nombre, sur un même point.

Navi. cuspidata, Kütz.

Navicula fulva, Ehr, (*Inf.*, xiii. 6).

Pinnularia vulpina, Rab. (*Süss. Diat.*, p. 43, pl. VI, fig. 38).

Valve largement lancéolée à terminaisons un peu capitées. Stries très délicates, convergentes, atteignant le raphé.

Long., 70 à 100 μ.

Habit. — Eaux douces ou faiblement minéralisées. — Oued Terouch (Peragallo).

(1) M. Van Heurck. — *Synopsis*, loco cit. p. 94, pl. X, fig. 13 et suppl. fig. 36 (nec fig. 27).

Navi. elliptica, (Kütz.) W. Sm.

Navi. ovalis, W. Sm. (*Brit. Diat.*, vol. I, p. 48, pl. XVIII, fig. 153).
Pinnularia elliptica, Rab. (*Süss. Diat.*, p. VI, fig. 23).

Valve largement elliptique, quelquefois un peu allongée. Stries nettement perlées, radiantes et incurvées vers les extrémités de la valve. Raphé entouré d'un aréa hyalin renflé au centre et bordé de deux sillons qui atteignent les stries.

Long., 20 à 60 μ.

Habit. — Répandue dans les eaux douces, thermales, ou faiblement salées.

W. Smith considère la *Navicula elliptica* W. Sm. et la *Navicula ovalis* W. Sm. (*Navicula elliptica*, Kütz.), comme deux espèces distinctes, l'une marine, l'autre d'eau douce; en résumé ce ne sont là que deux formes différentes d'un même type, dont la seconde peut être admise comme une simple variété de la *Navicula elliptica* Kütz.

Navi. elliptica, var. **minutissima** (?)

Habit. — Hammam Es-Salehîn.

Navi. elliptica, var. **oblongella**, Naeg. (H. Van Heurck, *Synop.*. p. 92; *Atl.* pl. X, fig. 12.

Valve oblongue, extrémités arrondies, flancs très légèrement cintrés, presque parallèles.

Long., 20 à 45 μ ; larg., 8 à 17 μ.

Habit. — Assez commune dans les eaux douces, thermales, ou légèrement saumâtres. — Hammam Es-Salehîn, El-Hammam Bou-Hadjar. Oasis de Tiout, El-Faouara, Kebilli, Tunis, environs de La Calle.

Navi. lœvissima, (Kütz.), Grun.

Stauroneis rectangularis, Greg.

Valve à flancs ondulés, ventrue à la partie centrale, arrondie aux extrémités. Stries excessivement délicates, à peine visibles.

Long., 10 à 30 μ.
Habit. — Quelques exemplaires dans les flaques d'eau douce. — Rare.

Navi. limosa, Kütz. (*Bacill.*, p. 101).

Valve oblongue, ondulée, renflée au milieu et aux extrémités, terminaisons arrondies. Stries délicates, n'atteignant pas le raphé. Nodules très visibles à l'extrémité des valves.
Long. 60 à 100 μ.
Habit. — Eaux douces et thermales.

Navi. minima, Grun. (in Van Heurck. *Synopsis.*, p. 107; *Atl.* pl. XIV, fig. 9).

Espèce très petite et extrêmement délicate. Stries presque invisibles.
Long., 6 à 15 μ.
Habit. — Eaux douces. — Chegga (?).

Navi. radiosa, Kütz. (*Bacill.*, p. 91, T. IV. fig. 23).

Navi. angusta, Grun.
Pinnularia radiosa, Rab. et W. Sm. (W. Sm. *Brit. Diat.*, vol. p. 56, pl. XVIII, fig. 173).

Valve lancéolée, extrémités progressivement diminuées. Stries radiantes, ponctuées et incurvées à la partie centrale de la valve.
Long., 40 à 80 μ.
Habit. — Peu abondante, mais assez répandue dans les eaux douces. J'en ai recueilli également quelques exemplaires dans les sources thermales.

Navi. rhynchocephala, Kütz.

Navi, dirhynchus, Ehr.
— *leptocephala*, Rab.

Valve elliptique, fortement atténuée vers les extrémités et plus ou moins rostrées-capitées. Stries vigoureuses, radiantes et plus courtes au centre de la valve qu'aux extrémités.

Long. 30 à 60 μ.

Habit. — Eaux thermales et saumâtres. — Hammam Es-Salehîn, El-Faouara, Sebkha d'Oran (fossé d'eau saumâtre de la voie ferrée).

Navi. salinarum, Grun. (Cleve et Grunow. *Arct. Diat.*, p. 33, pl. II, fig. 34).

Valve nettement elliptique, terminaisons atténuées, rostrées-capitées. Stries convergentes au centre de la valve. Nodule central petit; area dilaté dans le sens de la longueur de la valve.

Long., 20 à 30 μ.

Habit. — Chott El-Hodna, Chott Melh'rir', Chott Fedjedj, environs de Tunis.

Navi. sculpta, Ehr. (*Mikrog.*, Pl. X., 1, fig. 5).

Navi. tumens, W. Sm. (*Brit. Diat.*, vol. I, p. 52, pl. XVII, fig. 150).

Valve largement elliptique, acuminée-rostrée. Stries perlées n'atteignant pas la partie centrale de la valve. Espace hyalin unilatéral.

Long., 70 à 90 μ.

M. Van Heurck, (*Synopsis*, pl. XII, fig. 1,) et M. A. Schmid. (*Atlas*, pl. LVIX, fig. 46-48,) en donnent une excellente reproduction.

Habit. — Eaux thermales et saumâtres. — Exemplaires isolés et très rares.

Navi. viridula, Rab.

Navi. gracilis, W. Sm.
— *lanceolata*, Kütz.

Habit. — Dans les ruisseaux des environs d'Alger. — récolte de M. Dutasta.

Genre **Nitzschia**, Hassall. 1845.

Nitz. amphyoxis (Ehr.), W. Sm. (*Brit. Diat.*, p. 41, pl. XIII, fig. 105).

Eunotia amphyoxis, Ehr.
Hantzchia amphyoxis, Grun. (Cleve et Grunow. *Arct. Diat.*, p. 103).
Nitzschia vivax, Hantzsch. (Nec W. Smith).

Valve linéaire, face dorsale plan-convexe, ligne ventrale sinueuse à courbure concave au milieu ; extrémités très atténuées, rostrées et recourbées vers le côté dorsal. Stries accentuées et transversales. Points carénaux vigoureux.

Long., 40 à 100 μ.

Habit. — Eaux thermales et saumâtres. — Hammam Es-Salehîn, Tougourt, Er-Rahel, El-Hammam Bou-Hadjar.

Nitz. amphyoxis, var. **intermedia**, Grun.

Cette variété ne diffère du type que par sa longueur, qui ne dépasse guère 70 μ, et par le nombre de ses stries et la dimension des points carénaux.

Habit. — Mêlée à l'espèce.

Nitz. Brebissoni, W. Sm. (Nec *Synedra Brebissoni*, Kützing).

Synedra armoricana, Kütz. (*Bacil.*, IV. 34).

Valve plus ou moins sigmoïde, à terminaisons très diminuées. Stries vigoureuses, points carénaux fortement accusés.

Long., 25 à 35 μ.

Habit. — Eaux saumâtres. — Peu commune ; quelques exemplaires dans l'Oued R'ir'.

D'après M. Grunow (1), la *Nitzschia Brebissoni*, W. Smith, ne serait

(1) P. T. Cleve und Grunow. *Beitrag zur Kenntniss der arctischen Diatomeen.* Stockholm, 1880, p. 91.

qu'une variété de la *Nitzschia sigmoidea*, Nitzsch. Cependant ces deux types diffèrent sensiblement entre eux ; la *Nitz. sigmoidea* est beaucoup plus sinueuse, et plus allongée, que la *Nitz. Brebissoni*, et les stries de cette dernière espèce sont nettes et robustes, tandis que celles de la *Nitz-Sigmoidea* sont extrêmement délicates.

Nitz. constricta, (Greg.) Grun. (Cleve et Grun, *Arctis. Diat.*, p. 71).

Nitz. dubia, W. Sm. (*Brit. Diat.*, p. 41, pl. XIII et XIV, fig. 112).

Valve elliptique, contractée à la partie centrale, extrémités cunéiformes, carène ponctuée et très vigoureuse. Stries parallèles et très délicates.

Long., 60 à 90 μ.

Habit. — Très répandue. — Er-Rahel, Hammamm El-Meskhoutîn, Chott El-Beida, Tougourt, Biskra, Hammam Es-Salehîn, Sidi Rached, 'Aïn-Dor, Sétil, Ourir, Ayata, Chegga, Kebilli, El-Faouara. — J'ai également constaté la présence de cette Diatomée dans le Chott Ech-Chergui (récolte de M. le professeur Trabut, remise par M. Édouard Chevreux).

Nitz. communis, Rabenh. (Cleve et Grun. *Arctis. Diat.*, p. 97).

Synedra. notata, Kütz.

Valve lancéolée, extrémités acuminées et légèrement capitées. Stries et ponctuations marginales extrêmement délicates.

Long,, 15 à 30 μ,

Habit. — Cette petite espèce est fort répandue dans toutes les eaux douces et saumâtres d'Algérie et de Tunisie.

Nitz. denticula, Grun. (Cleve et Grun, *Arctis. Diatom.*, p. 82).

Denticula obtusa, Kütz.

Valve lancéolée, extrémités très acuminées. Côtes transversales progressivement diminuées.

Long., 10 à 35 μ.

Habit. — Je l'ai trouvé à Sétif, et sur des *Rivularia hœmatites*, Ag. (récoltés par M. Sauvageau), provenant du Hammam Es-Salehîn.

Nitz. dissipata, (Kütz.), Grun. (Cleve et Grun. *Arctis. Diat.*, p. 90.

Nitz. minutissima, W. Sm. (*Brit. Diat.*, vol. I, p. 41, pl. XII, fig. 107).
Synedra dissipata, Kütz. (*Bacill.*, XIV, 3, XXX, 53).

Valves lancéolées à extrémités prolongées et légèrement capitées. Stries très délicates.

Long., 15 à 30 μ.

Habit. — Eaux douces et saumâtres. — Assez commune.

Nitz. Heufleriana, Grun.

Habit. — Oued Terouch (Peragallo).

Nitz. Hungarica, Grun. (Cleve et Grunow, *Arctis. Diat.*, p. 73).

Valve allongée, un peu déprimée à la partie médiane, terminaisons diminuées et faiblement capitées. Stries difficilement visibles, perles marginales accentuées.

Long., 40 à 90 μ.

Habit. — Oasis de Tiout, Tougourt, El-Faouara, Kebilli.

Nitz. linearis, (Ag.), W. Sm. (*Brit. Diat.*, vol. I, p. 39, pl. XIII et XXXI, fig. 110).

Frustulia linearis, Ag.
Surirella multifasciata, Kütz. (*Bacill.*, iii, 47).
Synedra oxyrhynchus, Kütz.

Valve linéaire à flancs sensiblement parallèles et à terminaisons un peu recourbées. Stries extrêmement délicates, ponctuées et très serrées.

Long., 70 à 160 μ.

Habit. — Eaux douces ou légèrement salées. — Tougourt, Temacin, Biskra, Chott d'Ayata, Ourlana.

Nitz. linearis var. **tenuis**, Grun. (Cleve et Grunow, *Arctis. Diatom.*, p. 93)

Nitz. tenuis, W. Sm. (*Brit. Diat.*, vol. I, p. 40, pl. XIII, fig. III).
Sigmatella tergestina, Rab. (*Süss. Diat.*, p. 56, pl. IV, fig. 12).
Synedra tergestina, Kütz. (*Bacill.*, iv, 33).

Valve linéaire à flancs parallèles, terminaisons amincies, cunéïformes ou capitées. Stries à peine visibles, perles marginales assez nettes.

Long., 60 à 120 μ.

Habit. — Eaux marécageuses, douces ou très peu saumâtres.

Nitz minutissa, W. Sm. (*Brit. Diat.*, vol. I, p. 41, pl. XIII, fig. 107).

Nitz. dissipata, Grunow. (Cleve et Grunow, *Arct. Diat.* p. 90).
Synedra dissipata. Kützing. (*Bacill.* XIV, 3, XXX, 53).
Très petite espèce, commune et très abondante.

Nitz. obtusa, W. Sm. (*Brit. Diat.*, vol. I, p. 39, pl. XIII, fig. 109).

Valve linéaire à flancs parallèles, très faiblement infléchis à la partie médiane. Stries délicates et très serrées, points carénaux robustes.

Long., 110 à 200 μ.

Habit. — Eaux saumâtres. — Biskra, Tougourt, Chott El-Fedjedj, Chott Mel'rir', Chott El-Hona, Bou-Sâ'da. et quelques rares exemplaires dans la Sebkha d'Oran.

Nitz. palea, Kütz. W. Sm. (*Brit. Diat.*, vol. II, p. 89).

Synedra fusidium, Kütz. (*Bacill.*, XXX, 33).
— *palea*, Kütz. (*Bacill.*, III, 27, IV, 2).

Valve lancéolée, étroite, à terminaisons plus ou moins arrondies. Stries et perles marginales très délicates.

Long., 10 à 40 μ.

Habit. — Très répandue dans les eaux douces ou faiblement salées. — Oued Terouch (PERAGALLO).

Nitz. parvula, W. SM. (*Brit. Diat.*, vol. I, p. 41, pl. XIII, fig. 106).

Valve linéaire resserrée à la partie médiane, extrémités atténuées. Stries très délicates.

Long., 20 à 35 μ.

Habit. — Sebkha d'Oran, Chott El-Hodna, Sebkha Ech-Chegga, 'Aïn-Dor, Sebkha Faraoun, Oued Raha'.

Nitz. Petitiana, GRUN. (in H. VAN HEURCK. *Synopsis*, vol. texte, p. 177; Atl. Pl. LII, fig. 6).

Valve étroite, bord dorsal régulièrement courbé, jusqu'à la partie terminale qui est légèrement capitée. Le bord ventral est plan et muni de points carénaux très courts. Stries transversales à peine visibles. Pas de nodule central.

Long., 60 à 90 μ.

Habit. — Peu fréquente. — Quelques exemplaires dans les eaux saumâtres de l'Oued R'ir' et des Hauts-Plateaux.

Nitz. sigma, W. SM.

Synedra sigma, KÜTZ.

Habit. — Dans quelques sources sulfureuses. (M. PERAGALLO signale cette espèce au Hammam Henna).

Nitz. Sigmatella. GREG. (*Mic. Jour.* 3, pl. IV, fig. 2).

Navicula curvula, EHR. } in W. SMITH, (*Brit. Diat.* vol. 2, p. 89-90).
Nitzschia curvula, W. SM. }

Valves flexueuses et très étroites. Stries excessivement délicates, invisibles avec un faible grossissement.

Long., 60 à 80 μ.

Habit. — Bords du lac Fetzara, et dans d'autres étangs d'eau saumâtre.

Sans être rare, cette espèce n'est jamais très abondante. On la rencontre parfois presque pure de tout mélange; c'est dans cet état que la récolte du lac de Januvio (1) m'a permis d'étudier cette curieuse Diatomée, souvent employée comme *test-objet* par les opticiens et les micrographes.

Nitz. sigmoidea, (Ehr.) W. Sm. (*Brit. Diat.*, Vol., I, p. 38, pl. XII, fig. 104).

Bacillaria sigmoidea, Nitz. (in Brun, *Diatomées*, p. 104).
Nitzchia elongata, Hass. (*Alg.* cii. 12).
Sigmatella sigmoidea, Küzt. (*Bacill.* iv. 37).

Valves linéaires ou légèrement flexueuses, terminaisons très atténuées. La face connective est nettement sigmoïde et ses extrémités sont brusquement tronquées. Stries excessivement délicates et difficiles à résoudre avec de faibles grossissements. Points carénaux accentués.

Long., 110 à 450 μ.

Habit. — Tiout, Biskra, Hammam Es-Salehîn, Ourlana, Ayata, Hodna, Tougourt, Kibilli, Oued Raha' — Sur des *Cladophora glomerata* Kütz., récoltés dans le ruisseau qui reçoit les eaux de la source du Hammam-es-Salehîn (Sauvageau).

Nitz. sigmo. var. *undulata*, P. Petit. (*Diat. de Paris.* Bull. Soc. Bot., t. XXIV, p. 42).

Une récolte, provenant de l'Oued Tiout, m'a fourni des débris de *Nitzchia* que je crois pouvoir identifier avec la variété *Nitz. sigmo. undul.* de M. P. Petit?

(1) J'ai dit, dans un chapitre précédent, que cette récolte intéressante, faite par M. Ch. Alluaud dans un lac des îles Canaries, m'a été communiquée par M. le baron Jules de Guerne.

Nitz. thermalis, (Kütz.) Grun. (Cleve et Grunow, *Arct. Diat.*, p. 78)

Surirella thremalis (sic), Kütz (Rab. *Suss.*, p. XI et 29).

Valves étroites, un peu déprimées à la partie centrale; extrémités brusquement atténuées rostrées. Stries extrêmement délicates et serrées. Points carénaux arrondis et légèrement distants à la partie médiane.

Long., 40 à 90 μ,

Habit. — Endroits marécageux autour des sources minérales. — Source sulfureuse d'Aïn Hammam Huena (Peragallo).

Nitz. tryblionella, Hantzch. (*Nec Nitz. tryblionella,* Grun.; *nec Suri. gracilis,* Grun.)

Tryblionella Hantzchiana, Grun. (In Cleve et Grunow, *Arct. Diat.* p. 69).
— *gracilis,* W. Sm. (*Brit. Diat.*, t. I, p. 35, pl. X, fig. 75).

Valve lancéolée, longuement elliptique, terminée en forme de coin. Stries vigoureuses, transversales et ondulées. Stries intermédiaires finement perlées. Carène marginale fortement ponctuée.

Long., 70 à 115 μ.

Habit. — Eaux douces et saumâtres. — Chott El-Fedjedj, lac Fetzara, Oued R'ir'.

Genre **Pleurosigma,** W. Smith. 1853

Pleuro. acuminatum, (Kütz.). Grun. (*Verh.* p. 561, 4 fig. 6, 7).

Navicula sigma, Ehr.
Pleuro. lacustre, W. Sm. *nec Pl. acuminatum* W. Sm. — (D'après M. H. Peragallo, *Monographie des Pleurosigma* (ext. du *Diatomiste*), page 20, Pl. VII, fig. 36 et 37.

Habit. — Cette espèce d'eau douce, très rare dans les récoltes que j'ai étudiées, est signalée par le Dr Lanzi, dans l'Oued Raha'.

Pleuro. attenuatum, W. Sm. (*Brit. Diat.* I vol., p. 68, pl. 22, fig. 216).

Sigmoïde lancéolé, extrémités arrondies. Stries longitudinales moins

nombreuses que les stries transversales. Nodule central et un peu allongé.

Long., 140 à 250 μ.

Habit. — Eaux douces. — Biskra, OuedThiout. — Quelques exemplaires sur un débris de *Microcoleus lacustris* Farl., récolté par M. Sauvageau, au pied des Palmiers, à Biskra.

Pleuro. delicatulum. W. Sm. (*Brit. Diat.*, vol. I., p. 64, pl. 21, fig. 202).

Lancéolé, grêle, extrémités atténuées. Stries délicates et obliques. Nodule central oblong.

Long., 150 à 250 μ.

Habit. — Eaux saumâtres. — Rare dans mes récoltes.

Pleuro. elongatum, W. Sm. (*Brit. Diat.*, vol. I, p. 64, pl. 20, fig. 199).

Long, étroit, très peu sigmoïde, extrémités très légèrement atténuées ou pointues. Stries transversales excessivement fines, à peine visibles, se croisant avec les stries longitudinales sous un angle très aigu.

Long. 240 à 350 μ.

Habit. — Eaux saumâtres, et thermales salées. — Tougourt.

Pleuro. Hippocampus, W. Sm. (*Brit. Diat.*, vol. I, p. 68, pl. 22, fig. 215).

Grand, mais plus court et un peu plus large que le *Pleuro. attenuatum*, auquel il ressemble beaucoup. Les stries longitudinales, étant plus espacées que les stries transversales, paraissent plus nettes.

Long., 150 à 230 μ.

Habit. — Eaux saumâtres ; quelques très rares échantillons dans les eaux minérales salées.

Pleuro. Spenceri, W. Sm. (*Brit. Diat.*, vol. I, p. 68, pl. 22, fig. 218).

Lancéolé, resserré, sigmoïde, terminaisons non diminuées et arrondies. Nodule central et de forme oblongue.

Long., 60 à 100 μ.

Habit. — Eaux douces et saumâtres. — Peu abondant. — Oued Terouch (PERAGALLO).

Cette espèce comprend un très grand nombre de formes, décrites et figurées dans la *Monog. des Pleurosigma* de M. H. PERAGALLO, p. 22, 23 et 24. — MM. CLEVE et GRUNOW (*Arct. Diat.*, p. 59 et 60), ainsi que M. H. VAN HEURCK (*Syn. des Diat. de Belgique*, p. 118), les mentionnent également dans les ouvrages précités.

Genre **Rhoicosphenia**, GRUNOW, 1860.

Rhoicos. curvata, GRUN (H. VAN HEURCK. *Synopsis*, p. 126; Atl. pl. XXVI, fig. 1, 2, 3.

Gomphonema curvatum, KÜTZ (*Bacill.* viii, I).
— *minutissimum*, EHR. (*Inf.* xviii, 5).

Valves asymétriques, frustule incurvé, cunéiforme, courbé latéralement et tronqué à la partie supérieure. Les stries de la face valvaire inférieure sont divergentes et n'atteignent pas le raphé. Celles de la valve supérieure sont transversales, plus nombreuses, et s'étendent jusqu'au pseudo-raphé.

Long., 15 à 50 μ.

Habit. — Biskra, Philippeville. — Rare.

Le Dr MATEO LANZI le signale dans l'Oued Raha', sous le nom de *Gomphonema minutissima*, KÜTZ.

M. F. DEBRAY mentionne également cette espèce, mais sans indication de localité.

Genre **Stauroneis**, EHRENBERG. 1843.

Stauro. anceps, EHR.

Habit. — Dans les ruisseaux et les flaques d'eau stagnante. — M. Peragallo le signale dans l'Oued Terouch, mélangé avec sa variété *gracilis*.

Stauro. anceps, var. *gracilis*.

Stauro. gracilis, Rab.

Habit. — Mélangé au type. — Oued Terouch.

Stauro. legumen, Ehr. (*Mikr.* t. xxxix, III, fig. 104).

Stauroneis linearis, Ehr. nec W. Smith. (W. Sm. *Synopsis*, vol. I, p. 60, pl. xix, fig. 193).

Stauroneis Smithi, Grun. (in J. Brun, *Diat. des Alpes*, p. 90).

Stauroptera legumen, Ehr. (nec Rabenhorst. — Raben. *Suss. Diat.* pages XI et 49, pl. IX, fig. 4).

Valves tri-ondulées, rostrées-capitées. Area central étroit et transversal, dilaté en forme de stauros. Stries excessivement délicates, invisibles avec un faible grossissement.

Long., 15 à 40 μ.

Habit. — Quelques très rares exemplaires sur les bords marécageux du Bou-Sellham, près de Sétif, et de l'Oued Thiout.

Stauro. phœnicenteron, Ehr. (in Van Heurck, *Synopsis*. p. 67 pl. 4, fig. 2).

Bacillaria phœnicenteron, Nitzsch. } in Rabenhorst, *Suss. Diat.*,
Cymbella — Ag. } pages 65 et 67.

Navicula — Ehr. (*Inf.* xiii. I).

Valve naviculaire, lancéolée, extrémités obtuses, — Cette espèce se distingue des Navicules proprement dits, par l'area médian, qui affecte la forme d'une croix (stauros) dilatée dans le sens transversal, et atteint presque les bords de la valve. Les stries sont fines, ponctuées, radiantes et nettement visibles.

Long., 100 à 200 μ.

Habit. — Sidi M'sid, et les eaux douces de la région montagneuse du Tell.

Stauro. ventricosa, Kütz.

Habit. — M. Peragallo signale cette espèce dans l'Oued Teroukla.

Genre **Stephanodiscus**, Ehrenberg. 1845.

Stepha. Hantzschianus, Grun. (Cleve et Grunow, *Arc. Diat.* page 115, pl. VII, fig. 131).

Cyclotella operculata, (Ag.) Kütz. (in Rabenhorts, *Suss. Diat.* p. 11, pl. II, fig. 1.

Petite espèce se distinguant des Cyclotelles par les épines marginales qui font saillie au tour de la valve. Stries convergentes et très finement ponctuées, presque invisibles.

Diamètre, 10 à 20 μ.

Habit. — Eaux douces et thermales. — J'en ai recueilli de beaux exemplaires au Hammam Sidi M'sid.

Genre **Surirella**, Turpin. 1827.

Suri. constricta, W. Sm. (*Brit. Diat.* vol. I, p. 31, pl. VIII, fig. 59).

Valve elliptique lancéolée, plus ou moins contractée à la partie centrale. Côtes étroites, légèrement incurvées et radiantes. Aire hyaline peu développée. Face frontale droite, côtes parallèles, coins arrondis, carène accentuée.

Long., 70 à 130 μ.

Habit. — Oued R'ir', Sidi Rached, en compagnie de *Surirella striatula* très abondante. Trouvée également dans les échantillons provenant de l'Oued Tiout.

Suri. crumena, Bréb. (in Kütz *Spec. Alg.* p. 38).

Surirella Brightwelli, W. Sm. (*Brit. Diat.* vol. I, p. 32, pl. IX, fig. 69).
— *ovalis*, var. *crumena*, Van Heurck (*Synopsis*, p. 188, pl. LXXIII, fig. 1).

Largement ovoïde, côtes marginales vigoureuses, courtes et étroites. Stries contournées, radiantes et très fines entre les côtes. Pseudo-raphé presque nul.

Larg., 35 à 50 μ.

Habit. — Eaux douces et salées. — Assez répandue mais jamais abondante. On la trouve souvent mêlée à la *Surirella striatula*. — Kebilli, El Faouara, Oued Tiout, Oued R'ir'. — Quelques spécimens de cette intéressante espèce, dans une récolte de M. le professeur Trabut, communiqués par M. Edouard Chevreux.

N.-B. — Les exemplaires de *Surirella crumena*, recueillis à Kebilli et à El-Faouara, sont très ventrus vers l'une de leurs extrémités, tandis que la partie opposée est terminée en pointe assez aiguë. Ils diffèrent donc de la forme *Surirella ovalis*, var. *crumena* du Dr H. Van Heurck, qui se rapproche beaucoup plus du type de de Brébisson figuré par A. Schmidt (1). Néanmoins, bien que cette différence de forme soit sensible, elle ne m'a pas paru suffisante pour considérer comme une variété nouvelle les spécimens récoltés à Kebilli et à El-Faouara.

Suri. elegans, Ehr. (*Verb.* p. 136, t. III, pl. I, fig. 22).

Valve ovoïde, presque elliptique, côtes marginales robustes. Stries intercostales extrêmement fines. Espace central hyalin développé dans le sens longitudinal de la valve.

Long. — 190 à 230 μ :

Habit. — Eaux douces et thermales. — Peu répandue.

Suri. ovalis, Bréb. (in W. Sm. *Brit. Diat.* vol. I, p. 33, pl. IX, fig. 68).

Valve ovoïde, largement développée à la base, sommet atténué mais arrondi. Côtes marquées, courtes, étroites et convergentes. Carène marginale peu accentuée. Stries intercostales très finement perlées et fort délicates.

Long., 40 à 85 μ.

Habit. — Eaux douces et thermales. — Peu fréquente. — M. Peragallo l'a récolté dans la source sulfureuse d'Aïn Hammam Huena.

(1) Adolf Schmidt. — *Atlas der Diatomaceeakunde*, Tafel 24, fig. 10.

Suri. ovata, Kütz (*Bacill.* vii, 1, 2, 3).

Surirella ovalis, var. *ovata*, H. Van Heurck (*Synopsis*, p. 188, pl. LXXIII, fig. 1).
— *minuta*, Brébisson. (in Rabenhorst, *Suss. Diat.* p. 30, pl. III, fig. 28).

Valve nettement ovoïde, l'une des extrémités plus aiguë que l'autre. Côtes marginales radiantes, infléchies, diminuant d'intensité vers la partie centrale de la valve. Stries intercostales extrêmement délicates. Carène assez accusée.

Long., 25 à 60 μ.

Habit. — Fréquente dans les eaux douces et saumâtres. — Chott El-Hodna, Biskra, Oued Tiout, Hammam-Bou-Taleb, 'Aïn-El-Hamza, Oued Terouch.

Suri. ovata, var. **minuta**.

Suri. minuta, Bréb.

Habit. — Oued Terouch (Kabylie), récolté par M. Peragallo.

Suri. ovata, var. **pinata**.

Suri. pinata, W. Sm.

Habit. — Même localité que la variété précédente.

Suri. robusta, Ehr. (*Mikr.* XV, fig. 43).

Surirella nobilis, W. Sm. (*Brit. Diat.* vol. I, p. 32, pl. VIII, fig. 63).

Valve très grande et très robuste, ovoïde, allongée; extrémités arrondies et notablement plus aiguës l'une que l'autre. Côtes transversales larges et très vigoureuses. Stries intercostales fortement accentuées, finement ponctuées, atteignant le centre de la valve.

Long., 200 à 280 μ.

Habit. — Eaux douces et thermales. — Environs d'Alger, Sétif, Hammam-El-Meskhoutîn, environs de Tunis.

Suri. salina, W. Sm. (*Brit. Diat.* vol. I, p. 34, pl. IX, fig. 72).

Surirella ovalis, var. *salina,* Van Heurck (*Synopsis,* p. 189, pl. LXXIII, fig. 15).

Très petite espèce, ovoïde, allongée. Côtes marginales courtes et très radiantes. Stries intercostales à peine visibles.

Long., 25 à 50 μ.

Habit. — Eaux saumâtres. — Peu commune, bien que son aire de dispersion soit étendue.

Suri. splendida, (Ehr.) Kütz. (*Bacill.* Vii. 9).

Navicula splendida, Ehr. (*Inf.* t. XiV, p. I. — in Van Heurck, p. 187).

Valve largement ovoïde, allongée, conique, extrémités plus ou moins arrondies. Côtes radiantes, assez longues, accentuées vers la partie marginale mais n'atteignant pas le milieu de la valve. Stries intercostales délicates.

Long., 110 à 235 μ.

Habit. — Eaux douces de la région du Tell.

Suri. striatula, Turpin. (*Mém. du Mus. d'Hist. Nat.*, t. XVI., 1828).

Navicula striatula, Ehr. (*Inf.* XXI. 15. in W. Sm. p. 32).

Valve largement ovoïde, arrondie aux extrémités. Côtes nettes, vigoureuses et radiantes vers les deux bouts de la valve. Stries intercostales moins accentuées que les autres. Carène très excentrique.

Long., 90 à 150 μ.

Habit. — Très répandue. — Kebilli, El-Faouara, Chegga, Sidi-M'sid, 'Aïn Dor, Tougourt (très abon.), Sidi Rached, Bou-Sâ'da, El-Hammam-Bou-Hadjar. — Hammam-Es-Salehîn, assez loin de la source, sur des *Rivularia hœmatites* Ag. envoyés par M. Sauvageau.

Genre **Synedra**, Ehrenberg. 1831.

Syne. acus, (Kütz). Grun. (Wien. 1862, p. 398).

Cette espèce, que je n'ai pas trouvée dans mes récoltes, est signalée dans l'Oued Raha' par M. Lanzi.

Syne. affinis, Kütz. (*Bacill.* p. 68, pl. XV, fig. 6 et 11).

Longuement lancéolée, très étroite, cunéiforme, terminaisons plus ou moins rostrées. Stries marginales visibles mais très courtes.

Long., 80 à 10 μ.

Habit. — Eaux légèrement salées ou saumâtres. — Sidi-Yahia, Tougourt, Bou-Sa'da, Hodna.

Syne. affinis, var. **hybrida**, Grun. — Forma elongata. — (Van Heurck, *Syn. Atlas*, pl. XLI, fig. 9B).

Mêmes caractères que le type mais le double plus grande, avec des stries marginales un peu plus serrées.

Habit. — Mélangée à l'espèce. Mêmes conditions d'habitat.

Syne. gracilis, Kütz.

Lancéolée et très étroite ; extrémités plus ou moins volumineuses. — Cette espèce diffère peu de la *Synedra affinis* Kütz., avec laquelle elle est parfois confondue.

Long., 25 à 70 μ.

Habit. — Eaux douces et salées des environs de Biskra, de l'Oued R'ir, etc. — Abondante sur les *Confervoideæ* qui croissent le long des ruisseaux des sources thermales.

Syne. interrupta, Auers.

Signalée dans l'Oued Rahà (M. Lanzi).

J. Brun donne cette espèce sous le nom de : *Synedra ulna* var : *æqualis (Diat. des Alpes et du Jura*, p. 126, pl. V, fig. 2 et 3.

Syne. oxyrhynchus, Kütz. (*Bacill.* pl. XIV, fig. 8, 9, 10, 11).

Synedra ulna, var. *oxyrhynchus*, Van Heurck. (*Synopsis*, p. 151).

Lancéolée, légèrement fusiforme, terminaisons un peu capitées. Stries transversales et très nettes. Zone linéaire lisse et très étroite. Aréa central bien visible.

Long. 70 à 120 μ.

Habit. — El-Faouara, Chott El-Djerid, Hammam El-Meskoutin.

Syne. pulchella, (Ralfs) Kütz. (*Bacill.* p. 68, pl. XXIX, fig. 87).

Ctenophora pulchella, Bréb. (in W. Smith, *Brit. Diat.*, t. I., p. 70).

Lancéolée, très légèrement renflée au milieu, terminaisons plus ou moins capitées. Stries nettement perlées. Pseudo-nodule médian affectant la forme quadrangulaire. .

On rencontre presque toujours les individus de cette espèce, fixés, par la partie inférieure des frustules, sur un support unique, formant des espèces de colonies radiantes.

Long., 50 à 70 μ.

Habit.— Eaux minérales et saumâtres. — Oued Rahà, Sidi Yahia, etc.

Syne. radians, W. Sm. nec Kütz (*Brit. Diat.* vol. I, p. 71, pl. XI, fig. 89, et pl. XII, fig. 89 β. 89 γ.

Synedra splendens, Kütz (*Bacill.* p. XIV, fig. 16).

Valve très étroite, longuement lancéolée, extrémités capitées. Stries délicatement ponctuées. Aréa central peu visible. Cette espèce, comme la précédente, se rencontre en groupes étoilés.

Long., 40 à 70 μ.

Habit. — Eaux douces et thermales. — El-Hammam Bou-Hadjar, Oued-Djeddi, Tougourt, Ayata (cuves des puits d'), Sétif, Tunis.

SCHOUSBOE l'a récoltée à Tanger au mois de décembre 1827 (Ed. BORNET).

Syne. ulna, (NITZSCH), EHR. (*Inf.* p. 211, n° 295, t. XVII, fig. 1).

Bacillaria bipunctata, SCHRANK (1823), (in RABENHORTS, *Suss. Diat.* p. 65).
— *communis*, BORY (*Dict. class. d'His. Nat.*, 1822).
— *ulna*, NITZSCH, (*Beit. zur Infus.* 1817).
Diatoma parasiticum, AG. (*Cons. cri. Diat.* 1830-32).
Frustulia ulna, KÜTZ (*Alg.*).

Valve très longue à flancs parallèles, extrémités brusquement diminuées et plus ou moins capitées. Stries vigoureuses et distinctes, Pseudo-raphé très étroit. Aréa central quadrangulaire.

Long., 140 à 260 μ.

Habit. — Dans les eaux douces ou faiblement minéralisées.

Syne. ulna, var. *longissima*, BRUN (*Diat. des Al. et du Jura*, p. 126).

Synedra longissima, W. SM. (*Brit. Diat.* t. 1, p. 72, pl. XII, fig. 93).

Valve à flancs parallèles, étroite et très longue, terminaison brusquement atténuée et capitée. Aréa médian quadrangulaire.

Long., 250 à 400 μ.

Habit. — Eaux douces et saumâtres. — On la rencontre dans la région montagneuse du Tell.

Syne. ulna, var. *splendens*, BRUN (*Diat. des Alpes et du Jura*, p. 126).

Synedra radians, W. SM. (*Brit. Diat.* t. I, p. 71, pl. XI, fig. 99; pl. XII, fig. 89 β. et 89 γ).
— *splendens*, KÜTZ (*Bacill.* p. XIV, f. 16).

Cette variété se distingue de l'espèce par la dimension du frus-

tule, qui est de forme très allongée et deux fois plus longue environ que le type.

Long., 300 à 450 μ.

Habit. — Mélangé à l'espèce et à la variété précédente; fréquente mais non pas abondante, dans mes récoltes.

Genre **Tabellaria**, Ehrenberg. 1839.

Tabel. flocculosa, (Roth). Kütz., (*Bacill.* p. 127, t. XVII, fig. 21).

Bacillaria tabellaria, Ehr. (in J. Brun, *Diat Jura*, p. 130).
Conferva flocculosa, Roth. —

Face connective rectangulaire, en forme de table; demi-cloisons multiples. Face valvaire allongée, dilatations médianes et extrémités du frustule fortement accentuées. Les frustules, réunis en longs filaments, sont accolés bout à bout ou en zig-zag.

Long., 25 à 40 μ.

Habit. — Dans les eaux douces et marécageuses du Tell.

Schousboe (*Icon. inéd.* t. 105.) a figuré cette espèce sous le nom de *Glœostictus*. M. Ed. Bornet n'a trouvé dans l'herbier de ce botanisme « aucun échantillon qui réponde à la figure des Icones ». C'est d'après cette figure que M. Bornet a déterminé l'espèce marocaine.

Genre **Terpsinoe**, Ehrenberg. 1845.

Terpsi. musica, Ehr. (in Pritchard, *Diatom.* p. 11, f. 47).

Face valvaire fortement contractée, partagée en trois lobes principaux, extrémités brusquement étranglées, rostrées-capitées.

Face connective quadrangulaire, munie de cloisons n'atteignant pas la partie centrale du frustule, les cloisons, ou côtes, recourbées et arrondies en forme de massue à leur extrémité, simulent,

pour certains auteurs, des notes de musique. Grosses ponctuations serrées, éparses, mais affectant cependant une certaine symétrie.

Les frustules sont soudés les uns aux autres à l'aide d'une membrane gélatineuse hyaline, qui les relie entre eux, par leurs coins opposés, lorsque la masse est accidentellement désunie.

Habit. — Eaux thermales ou légèrement salées. — Sidi M'sid, Hammam El-Meskhoutîn, El-Hodna, Tougourt. Environs d'Alger et Oasis de Tiout, 'Aïn-El-Hamza, etc.

Cette belle et très intéressante espèce (1), considérée pendant longtemps comme fort rare, avait la réputation de n'exister que dans les régions tropicales; elle se rencontre fréquemment au milieu des eaux algériennes et tunisiennes. Peu de diatomistes ont pris soin de la figurer, et les rares dessins qui en ont été donnés, jusqu'ici, laissent beaucoup à désirer comme exactitude. C'est à la chambre claire, et à l'aide des meilleurs types trouvés dans mes matériaux d'étude, que j'ai essayé de la reproduire, et de la décrire aussi exactement que possible.

Genre **Vanheurckia**, Brébisson. 1868.

Van. vulgaris (Thwaites), H. Van Heurck (*Synopsis*, p. 112, pl. XVII, fig. 1 et 2.

Colletonema vulgare, Thwaites (*Freshwater*, 1847), nec *Schizonema vulgare*, Thwaites, nec *Colle vulgare*, W. Sm.

Elliptique, terminaisons arrondies et faiblement capitées. Stries délicates, finement ponctuées, parallèles aux extrémités de la valve, inégalement écartées et plus ou moins convergentes, à la partie

(1) Le nom de *Terpsinœ* avait été donné anciennement à une plante dont la description, en latin, se trouve dans un livre de botanique du dix-septième siècle (*Specimen historiæ plantarum*, Paulus Renealmus, Parisiis, M.D.CXI).

D'après Paul Renealme, la *Terpsinœ* est une sorte de plante ainsi appelée parce que « tout en chassant du cerveau les brouillards que l'humeur y a introduits, elle » le rend plus rapide dans l'exercice de ses fonctions; c'est pourquoi l'esprit s'en » réjouit tant »..... Comme on peut s'en convaincre par la description ci-dessus, la plante de Renealme n'a rien de commun avec la Diatomée dont nous nous occupons ici.

centrale. On la trouve généralement emprisonnée dans une sorte de gaîne cylindrique translucide, contenant un certain nombre d'individus de même espèce.

Quelques micrographes ont rattaché le genre ci-dessus, dédié à M. le Dr Henri Van Heurck (1), à celui des Naviculées ; ce petit groupe d'espèces d'eau douce me paraît plus rapproché du genre *Schizonema*, créé par Agardh en 1824, que du genre *Navicula* proprement dit, auquel on veut le joindre.

Long., 40 à 70 μ.

Habit. — Eaux douces. — Assez répandue dans les parties basses et montagneuses du Tell, mais jamais abondante. Je l'ai recueillie dans un petit ruisseau, non loin des gorges du Tababor, et au Chabet-El-Akhra. Des récoltes faites en Tunisie en contenaient aussi quelques bons exemplaires.

(1) A. de Brébisson. — *Essai d'une monographie des Vanheurckia* (Ann. de la Soc. de Micrographie de Belgique, 1869.)

(à suivre).

SUR LE DOSAGE
DE
L'ACIDE URIQUE

PAR **Alexandre CAZÉ,**

Préparateur de chimie organique à la Faculté de Lille.

AVANT-PROPOS

Parmi les nombreux procédés qui ont été proposés successivement pour le dosage de l'acide urique, un seul, celui de SALKOWSKI-LUDWIG, est resté jusqu'à présent à l'abri de toute critique grave. Ainsi que l'a montré M. DEROIDE (1), c'est le *procédé de choix*, mais les précautions minutieuses qu'il exige en rendent l'emploi difficile dans les recherches courantes de la physiologie ou de la clinique.

Simplifié et transformé en méthode volumétrique, ainsi que l'a proposé HAYCRAFT, le procédé devient très commode, mais il cesse malheureusement d'être applicable à l'acide urique, puisqu'il dose en réalité, comme l'a établi M. DEROIDE, outre cet acide, tout un groupe de composés appartenant sans doute à la famille des *corps xanthiques*. La même critique s'applique à la modification, d'ailleurs très heureuse, apportée par M. DENIGÈS au procédé de HAYCRAFT (2).

Parmi les autres procédés rapides, qui ont été tour à tour essayés, aucun n'a encore résisté à une critique sérieuse; aucun n'a pu s'introduire et se maintenir dans la pratique des laboratoires (3).

J'ai essayé de combler cette lacune en mettant à profit la propriété que possèdent un grand nombre de matières organiques d'être précipitées en nature, lorsqu'on introduit des sels variés dans leurs

(1) DEROIDE : *Thèse de Lille*, 1891, et *Union pharmaceutique*, nº du 15 août 1893.

(2) DENIGÈS : *Archives cliniques de Bordeaux*, t. 3, p. 120, 1894.

(3) Voy. les critiques de DEROIDE (loc. cit.) touchant un certain nombre de ces procédés.

dissolutions aqueuses jusqu'à saturation. Des réactions de ce genre sont connues depuis longtemps, mais ce n'est que depuis quelques années que cette action des sels a été soumise à une étude systématique.

On sait depuis Gannal (1) que le sulfate de magnésium introduit à saturation dans le sérum sanguin précipite la sérum-globuline et que le liquide filtré, saturé par le sulfate de sodium, abandonne la sérum-albumine (2). Plus tard on a reconnu le caractère général de cette action des sels vis-à-vis des matières albuminoïdes, lesquelles peuvent être toutes précipitées, et en totalité, par saturation de leur solution au moyen d'un sel convenablement choisi (3). Le sulfate d'ammonium, signalé d'abord par Méhu (4), et l'acétate de potassium, se distinguent particulièrement par une action précipitante très énergique.

Peu après, Nasse (5) montra que ce phénomène s'étend à un grand nombre de colloïdes, tels que la gélatine, le glycogène, l'inuline, l'iodure d'amidon, et pendant quelque temps, de divers côtés, on crut que cette réaction établissait une différence profonde entre les *colloïdes* et les *cristalloïdes*, les premiers ne donnant pas de vraies solutions, mais seulement des *pseudo-solutions*, précipitables par les sels, les seconds, au contraire, fournissant des dissolutions véritables, non précipitables par les sels.

En réalité, une telle distinction ne saurait être maintenue, comme l'a montré Crismer, de Liège (6), dans un travail peu connu, et dont on pourrait tirer sans doute plus d'une application intéressante. Ainsi le sulfate d'ammonium, le seul sel étudié par l'auteur, précipite un grand nombre d'alcaloïdes (caféïne, théobromine, curarine, codéine, brucine, pyridine, etc...) des sulfates d'alcaloïdes (quinine, quinidine, cinchonine, morphine, narcotine, etc...), des glucosides (amygdaline, salicine, saligénine, etc...), des corps à fonctions diverses (uréthane, phénylhydrazine, antifébrine, ac. hippurique). Un grand nombre

(1) Gannal : *Gaz. méd. de Paris*, 1858.

(2) Denis : *Mémoire sur le sang*. Paris, 1859, p. 39 et p. 184.

(3) Voy. notamment l'article : *Matières albuminoïdes*, dans le deuxième supplément du Dictionnaire de Wurtz, t. I, p. 135.

(4) Méhu : *Journ. de Pharm. et de Chimie*, 1878.

(5) Masse : *Pflüger's Arch.* t. XLI, p. 504, 1887.

(6) L. Crismer : *Ann. de la Soc. de méd. et de chirurg. de Liège*, 1891, p. 183.

d'autres corps, au contraire, ne sont pas précipités par le sulfate d'ammonium. Ainsi se comportent un certain nombre d'alcaloïdes (nicotine, cicutine, spartéine, etc...), des glucosides (arbutine) ou des corps divers (tannin de la noix de galle, acide gallique, gomme arabique, mannite, sucres, hydrate de chloral, etc....).

On voit que la saturation des dissolutions aqueuses au moyen du sulfate d'ammonium constitue un moyen de séparation dont l'étude semble promettre des résultats intéressants. Et de fait, Crismer a déjà indiqué quelques applications heureuses de cette méthode, telles que la préparation de la caféïne, le dosage de l'antipyrine dans une solution, la séparation de la pyridine dans l'ammoniaque ordinaire, la recherche des alcools supérieurs dans les alcools de consommation.

Je me suis demandé si l'application de cette méthode à l'analyse de l'urine ne conduirait pas à des résultats intéressants. En ce qui concerne le sulfate d'ammonium, on savait déjà que ce sel, introduit dans l'urine jusqu'à saturation, constitue un très bon agent de précipitation des matières colorantes, et Méhu (1) s'est servi de ce procédé pour la séparation de quelques-unes de ces matières. Mais aucune étude systématique de l'ensemble des corps précipités dans l'urine par les sels en général n'avait encore était tentée. C'est à cette étude générale que je me suis tout d'abord appliqué, mais les premières expériences m'ayant montré que la précipitation porte surtout sur l'acide urique, c'est à ce composé que je me suis principalement attaché. Pourtant il me paraît probable que la précipitation porte encore sur d'autres substances.

En ce qui concerne d'abord les *matières colorantes*, leur précipitation, surtout par le sulfate d'ammoniaque, ne fait aucun doute et se traduit immédiatement aux yeux si l'on opère sur des urines un peu colorées. La *créatinine* paraît être aussi précipitée, à en juger du moins par quelques réactions colorées comparatives.

Les *corps xanthiques* le sont également. Il suffit pour s'en assurer de saturer 100cc d'urine de chlôrure d'ammonium, par exemple. On filtre l'urine au bout de quelques heures, on lave le précipité avec un peu d'une solution saturée de sel ammoniac, et dans le liquide filtré, on dose l'acide urique par le procédé Haycraft-Deroide. On constate ainsi, sur plusieurs échantillons d'urine, que quelques

(1) Cité d'après Yvon, *Analyse des urines*, Paris, 1880, p. 200.

gouttes de liqueur sulfocyanique suffisent pour obtenir la coloration rose finale. Les substances précipitables par l'argent dans les conditions ordinaires du dosage volumétrique de HAYCRAFT se sont donc trouvées entièrement éliminées par le fait de la saturation avec le sel ammoniac. Or, M. DEROIDE a montré que sur 100 parties d'acide urique indiquées par le procédé HAYCRAFT, il faut compter en moyenne 22,3 p. de corps xanthiques. Si ces corps avaient échappé à la précipitation par le sel ammoniac, on les aurait retrouvées dans le liquide filtré. L'expérience que l'on vient de citer montre précisément qu'on ne les retrouve pas (1).

L'étude de cette précipitation des corps xanthiques pourrait sans doute être utilement poursuivie.

L'*urée* n'est pas précipitée.

Il ne paraît pas que les substances éliminées ainsi par les sels appartiennent au groupe des corps azotés dégageant *facilement* leur azote en présence de l'hypobromite. L'expérience suivante le démontre.

On dilue une urine de moitié de façon qu'elle contienne 1 °/₀ d'urée et on en introduit 5^{cc} dans l'appareil de KNOPP-WAGNER ; il se dégage $20^{cc},6$ d'azote.

La même urine est saturée de chlorure de potassium (2). On filtre, on lave le précipité avec un peu d'une solution saturée du même sel, et l'on ajoute au filtrat la quantité d'eau distillée nécessaire pour que l'urine se trouve diluée de moitié; 5^{cc} introduits dans l'appareil de KNOPP-WAGNER, donnent dans une série d'essais de 19,8 à 20,1 centimètres cubes de gaz.

Je me suis donc borné, dans le présent travail, à étudier la précipitation de l'acide urique par les sels, dans l'espoir de tirer de cette réaction une méthode de dosage de ce corps dans l'urine.

A cet effet, il convenait d'étudier d'abord le phénomène de précipitation sur des dissolutions d'acide urique pur, afin d'en bien établir les conditions, en dehors des complications que peuvent apporter les autres principes urinaires. Ce sont les résultats de cette étude préliminaire qui font l'objet du chapitre I.

(1) On reviendra plus loin (p. 290-294) sur ce surplus de corps organiques précipités ainsi en même temps que l'acide urique.

(2) On s'était assuré par quelques essais préalables que la présence d'un excès de chlorure de potassium est sans influence sur la quantité de gaz fournie par une urine.

Le chapitre II est consacré à l'étude de l'action d'un certain nombre de sels sur l'urine, en ce qui concerne la séparation de l'acide urique et son dosage par voie pondérale.

Enfin, dans un troisième et dernier chapitre, j'ai étudié le dosage volumétrique, au moyen du permanganate de potassium, de l'acide urique isolé au moyen des sels.

Quelques conclusions résumant les faits acquis termineront ce mémoire.

C'est sous la savante direction de mon maître, M. le professeur Lambling, que j'ai entrepris ce travail. Qu'il me permette de lui exprimer ici l'assurance de ma profonde gratitude pour les conseils qu'il n'a cessé de me prodiguer pendant les trois années passées dans son laboratoire.

CHAPITRE I

Sur la précipitation des dissolutions d'acide urique pur par un certain nombre de sels

§ I. — Méthode

L'acide urique employé provenait de chez Kahlbaum.

Il a été purifié par cristallisation dans l'acide sulfurique concentré, jusqu'à ce que le produit ne colorât plus l'acide sulfurique, lorsqu'on le dissout dans ce véhicule à la température du bain-marie (1). Finalement, l'acide obtenu est redissous dans de la soude, reprécipité par l'acide chlorhydrique, lavé et séché. Un dosage d'azote, par la méthode de Kjeldahl, a donné les résultats que voici :

	Trouvé		Calculé
	I	II	
Azote p. 100	33.00	33.74	33.33

Cet acide urique est dissous à chaud, dans une quantité de soude normale au 1/10, exactement suffisante pour la formation du sel acide de sodium. On ajoute ensuite de l'eau de façon à obtenir des dissolutions renfermant environ 1 gr. p. 1000. La liqueur, ainsi préparée, est neutre au papier de tournesol.

Une telle dissolution conserve son titre pendant longtemps. Ainsi, une liqueur préparée le 12 décembre, a donné le même jour, traitée à l'acide chlorhydrique (voyez p. 266), un titre de 0 gr. 0912, et 8 jours après un titre de 0gr092 pour 100cc. J'ai vérifié ce résultat en dosant plus simplement l'acide urique à l'aide d'une dissolution normale au 20e de permanganate de potassium (voyez p. 298). Une solution bien neutre, et qui accusait le premier jour un titre de 0gr5338, a donné encore le 5e jour 0gr5338 d'acide pour

(1) Pour de plus amples détails, voir Deroide, *loc. cit.*

100cc. Ce n'est qu'au 7e jour que le titre a commencé à baisser (1).

Il n'en va pas de même pour les dissolutions franchement alcalines. Là, l'altération peut être très rapide. Cette destruction de l'acide urique, qui s'opère avec absorption d'oxygène et formation d'acide uroxanique, a été signalée de divers côtés (2). Elle est d'autant plus rapide que les dissolutions sont plus étendues et la proportion d'alcali plus forte. J'ai constaté, par exemple, qu'une dissolution contenant pour une molécule d'acide 5 à 6 molécules de soude, accusait, le 1er jour, au permanganate, 0gr5038 ; après 48 heures 0gr458, et après quatre jours 0gr3834 d'acide pour 100cc. Une autre dissolution, à 0gr050 pour 100, ne contenait plus, 9 jours après, que 0gr0316 d'acide urique (titrage par pesée).

Pour cette raison, je ne me suis servi en général que des dissolutions non alcalines et ne contenant qu'une molécule de soude pour une molécule d'acide urique. Là où je tenais à faire des liqueurs plus concentrées (3), renfermant entre 0gr150 à 0gr200 d'acide urique pour 100cc, je dissolvais l'acide dans plusieurs molécules de soude; mais la totalité de la dissolution ainsi obtenue était immédiatement mise en traitement.

Le mode opératoire était le suivant : Cent centimètres cubes de cette dissolution sont introduits dans un verre à pied et saturés par le sel à étudier, préalablement bien purifié et conservé à l'abri des poussières atmosphériques. Le sel doit être bien pulvérisé, et le mélange doit être agité fréquemment avec une baguette armée d'un bout de caoutchouc, car beaucoup de sels paraissent n'exercer leur plein effet de précipitation qu'au voisinage de la saturation, et, à la température ordinaire, celle-ci ne s'obtient souvent qu'assez lentement. Le plus souvent le contact était maintenu pendant quinze heures et quelquefois davantage.

Le précipité, qui apparaît plus ou moins vite, est recueilli sur un filtre, en employant la trompe et en se servant du filtrat pour laver complètement le vase dans lequel s'est opérée la précipitation.

(1) Cette observation a été faite en plein été et par une température moyenne de 20° environ. En hiver j'ai pu constater qu'au douzième jour une dissolution neutre d'acide urique possédait encore son titre primitif.

(2) Voyez Nencki et Sieber, *Journ. f. prakt. Chem.* (2), t. XXIV, p. 498, 1881 ; et Deroide, *Thèse*, Lille, p. 35, 1891.

(3) L'urate acide de sodium n'est soluble que dans 1150 p. d'eau froide.

A l'aide du jet de la pissette, on détache ensuite le précipité et on le chasse dans une capsule ; 150 à 200cc d'eau suffisent en général pour cette opération. On ajoute au liquide 4cc d'acide chlorhydrique dilué au quart et on porte au bain-marie en ayant soin, si la chose est nécessaire, de diviser, à l'aide d'une baguette armée d'un bout de caoutchouc, les grumeaux que peut contenir le précipité.

On concentre jusqu'à 10cc environ de façon à bien décomposer l'urate, puis on fait passer les cristaux d'acide urique sur un filtre lavé à l'acide et préalablement taré. On lave jusqu'à cessation de réaction acide, à quoi l'on arrive avec 50cc d'eau et même moins. On dessèche ensuite à 115° et on pèse. Pour certains sels, l'acide obtenu a été incinéré dans une capsule en platine, en vue de déterminer le poids des impuretés minérales. Elles étaient presque toujours impondérables.

Le poids ainsi obtenu est comparé au titre connu de la dissolution. Comme titre, j'ai adopté celui qui m'était fourni par l'opération que voici : 100cc de la dissolution urique primitive étaient additionnés de 4cc d'acide chlorhydrique au quart, et évaporés jusqu'à 10cc. On recueillait ensuite et on pesait l'acide urique séparé, en opérant comme il est dit plus haut. Dans ces conditions, on subit de part et d'autre la même perte, en ce qui concerne les effets de la solubilité de l'acide urique. M. Deroide a montré que cette perte est en moyenne de 1.9 milligramme par dosage. C'est aussi ce que j'ai trouvé à peu près. Sur 100 milligrammes d'acide urique, la perte a oscillé dans cette opération de 1.6 à 2.4 milligrammes ; elle est donc en moyenne de 2 milligrammes.

Dans ce qui suit, *le titre* de la dissolution indique donc toujours la quantité d'acide urique précipitée, comme il vient d'être dit, de la dissolution employée, au moyen de l'acide chlorhydrique.

Les résultats obtenus sont toujours rapportés à 100cc de dissolution. Le plus souvent il a été fait plusieurs dosages parallèles.

§ II. — Résultats

1. *Chlorure d'ammonium.* — On emploie pour 100cc de dissolution environ 30 gr. de sel. La précipitation se produit aussitôt ; le précipité est volumineux, d'aspect gélatineux et d'une filtration

très difficile. L'addition d'un peu de phosphate de sodium rend la filtration plus facile.

	Titre de la dissolution urique	Poids d'acide urique retrouvé
1.	0gr,0930	0gr,0935
	0, 0925	0, 0935
2.	0, 1945	0, 1937
	0, 1937	

2. *Sulfate d'ammonium.* — Il faut environ 30 grammes de sel pour opérer la saturation. Le précipité est très volumineux, gélatineux. La filtration, qui est très difficile, est rendue plus aisée par l'addition d'un peu de phosphate de sodium.

Titre	Acide retrouvé
0gr,1720	0gr,1717
0, 1710	0, 1727
0, 1700	0, 1723

3. *Oxalate d'ammonium.* — Il faut environ 2 gr. 50 de sel. Précipité dense ; filtration facile.

Titre	Acide retrouvé
0gr,091	0gr,090
0, 0915	0, 0935

4. *Carbonate de sodium.* — Il faut environ 20 à 25 gr. de sel. Le précipité ne se forme que lentement, deux heures environ après que la saturation est atteinte, et la précipitation est encore loin d'être complète même au bout de trente-six heures.

Titre	Acide retrouvé	Temps employé pour la précipitation
0gr,0925	0gr,0267	20 heures
	0, 0405	24 —
	0, 0435	24 —
	0, 0500	36 —

5. *Sulfate neutre de sodium.* — La précipitation ne s'opère que lentement avec 20 à 22 grammes de sel.

Titre	Acide retrouvé
0gr,0980	0gr,0937
0, 0995	0, 0940
0, 0985	0, 0965
	0, 0987

6. *Chlorure de sodium.* — Il faut une trentaine de grammes de sel pour opérer la saturation. La précipitation est rapide; la filtration facile.

	Titre	Acide retrouvé	
1.	0gr,098	0gr,092	après 16 heures.
	0, 0995	0, 0932	—
	0, 0985	0, 0937	—
		0, 0902	—
		0, 0915	après 19 heures.
		0, 0925	—
2.	0, 1945	0, 1935	après 15 jours.
	0, 1937	0, 1955	—

Pour cette seconde série la saturation a été opérée dans des flacons bouchés que l'on agitait de temps en temps,

7. *Phosphate neutre de sodium.* — La précipitation commence aussitôt, mais se continue pendant longtemps.

Titre	Acide retrouvé
0gr,1945	0gr,1857
0, 1937	0, 187

8. *Chlorure de potassium.* — Il faut une trentaine de grammes de sel. Filtration facile.

	Titre	Acide retrouvé
1.	0gr,1945	0gr,191
	0, 1937	0, 1972
		0, 1940
		0, 1832
2.	0, 172	0, 1737
	0, 171	0, 1717
	0, 170	

9. *Sulfate acide de potassium.* — Il faut employer au moins 40 gr. de sel. Le précipité qui se forme immédiatement est soyeux, cristallin, lourd. Filtration facile.

Titre	Acide retrouvé
0gr,098	0gr,0847
0, 0995	0, 0872
	0, 0825
	0, 0825

10. *Sulfate de magnésium.* — Il faut employer 25 grammes de sel. Le précipité est d'aspect cristallin. On n'obtient que difficilement un filtrat limpide.

Titre	Acide retrouvé
0gr,098	0gr,0922
0, 0995	0, 0912
	0, 0905
	0, 0910

11. *Chlorure de strontium.* — Il faut employer 90 grammes de sel. Le précipité se forme aussitôt. Filtration difficile.

Titre	Acide retrouvé
0gr,098	0gr,0935
0, 0995	0, 0895

12. *Chlorure de baryum.* — Il faut employer environ 25 grammes de sel. La précipitation commence tout de suite, et ici, sans doute, sous la forme d'urate de baryum. La décomposition de cet urate par l'acide chlorhydrique est assez difficile. Dans deux cas, l'acide incinéré, après pesée, a laissé 2,7 et 2,2 milligrammes de cendres (défalqués ci-dessous).

	Titre	Acide retrouvé
1.	0gr,1945	0gr,1852
	0, 1937	0, 1832
2.	0, 171	0, 1713
	0, 170	0, 1715
	0, 172	

13. *Baryte.* — On ajoute à la dissolution un léger excès de baryte finement pulvérisée. La réaction est franchement alcaline.

	Titre	Acide retrouvé
1.	0gr,1557	0gr,153
	0, 1575	0, 156
2.	0, 171	0, 1735

14. *Baryte et chlorure de baryum.* — La solution, rendue franchement alcaline à l'aide d'un peu d'hydrate de baryte en poudre, est ensuite saturée de chlorure de baryum.

Titre	Acide retrouvé
—	—
0gr,171	0gr,166
	0, 1675

Précipitent également les sels dont les noms suivent, mais qui n'ont pas été étudiés quantitativement.

Sels de sodium : Azotate et hyposulfite.

Sels de potassium : Azotate, carbonate, ferrocyanure, chromate neutre et bichromate, chlorate et acétate.

§ III. — Discussion des résultats.

On voit que l'acide urique est précipité, plus ou moins complètement, par un grand nombre de sels, 21 en tout, et sans doute la liste que l'on vient de lire pourra être étendue encore par de plus nombreux essais. La variété même de ces sels, prouve que dans la plupart des cas, et notamment là où il s'agit de sels alcalins, la précipitation est de nature purement physique. L'urate est précipité, parce qu'il est insoluble dans la dissolution saline saturée, absolument comme l'alcool se sépare d'une solution aqueuse que l'on sature de carbonate de potassium.

On est allé, d'emblée, pour chacun de ces sels, jusqu'à la saturation, mais il est probable qu'une étude plus serrée révélerait des différences analogues à celles que l'on a signalées pour les matières albuminoïdes (1), c'est-à-dire que pour les divers sels, la précipitation commence et puis se trouve achevée, plus ou moins loin ou plus ou moins près du point de saturation de chaque sel. Pour un certain nombre d'entre eux, il est visible que la précipitation n'est complète que pour des dissolutions absolument saturées, ainsi qu'en témoigne notamment l'expérience avec le chlorure de sodium.

Là est sans doute la raison de l'influence que paraît avoir parfois la durée de la précipitation. Ainsi, pour le sel marin, la précipitation, incomplète encore au bout de 19 heures, s'est trouvée achevée au bout de quinze jours. Il est probable qu'avec du sel en poudre très fine et une agitation continue, réalisée au moyen d'une

(1) Voyez l'article déjà cité du Dictionnaire de Würtz.

machine, on obtiendrait une saturation plus rapide, et que la précipitation complète serait atteinte au bout d'un temps plus court.

Pour ce qui regarde l'application pratique de la réaction en vue d'un dosage, les meilleurs résultats sont ceux que fournissent d'abord les *sels ammoniacaux* ; chlorure, sulfate, oxalate. Ici la précipitation peut être considérée comme *complète* et les résultats sont très constants, comme le montrent les dosages parallèles assez nombreux effectués pour ces trois sels. Voici, au surplus, quelles sont les moyennes déduites de ces séries :

	Titre de la dissolution urique	Poids d'acide urique retrouvé
Chlorure d'ammonium. . .	0gr,0927	0gr,0933
	0, 1941	0, 1937
Sulfate d'ammonium . . .	0, 1710	0, 1722
Oxalate d'ammonium . . .	0, 0912	0, 0917

Le *chlorure de potassium* paraît produire aussi une précipitation complète, mais ici les résultats ont été beaucoup moins constants, au moins dans la première des deux séries effectuées sur ce sel, puisque les chiffres obtenus ont varié de 0 gr. 1832 à 0 gr. 1972. contre 0 gr. 1941, titre moyen de la dissolution employée. Je n'ai pas eu le loisir de déterminer les causes de ces variations. Peut-être quelques-unes de ces dissolutions ont-elles été filtrées trop tôt, alors que la précipitation n'était pas encore tout à fait achevée ? Quoi qu'il en soit, il reste démontré que dans les dissolutions d'acide urique pur, ce sel peut produire une précipitation totale.

Pour le *sulfate de sodium*, à côté d'un résultat à perte à peu près nulle (0 gr. 0987 contre 0 gr. 0986, titre moyen de la dissolution), nous trouvons, dans trois autres dosages, un déficit s'élevant au maximum jusqu'à 5 pour 100 d'acide urique. Là encore il est probable, qu'avec une agitation plus fréquente et une saturation plus complète, on arriverait à une précipitation complète. On en peut dire autant pour le *chlorure de baryum* et le *phosphate de sodium*. Le premier de ces sels, sans doute, agit d'abord chimiquement par la production d'un urate de baryum, sel insoluble ou très peu soluble (1) et dont la précipitation est favorisée par le

(1) L'urate neutre de baryum est soluble dans 7900 p. d'eau froide et dans 2700 p. d'eau bouillante. L'urate acide est insoluble, d'après les mêmes auteurs. (Voy. Allan et Bensch, *Liebig's Ann.*, t. LXV, p. 181.)

phénomène physique de la saturation. La perte, nulle dans une série, a atteint dans l'autre, au maximum, 5, 6 p. pour 100 p. d'acide urique. En remplaçant le chlorure par la baryte hydratée, on a constaté, dans deux séries de quatre dosages, un déficit maximum de 2,3 p. °/₀. Enfin, dans un double dosage fait avec la baryte et le chlorure de baryum associés, la perte a été au maximum de 3.8 p. pour 100 p. d'acide.

Pour le *phosphate de sodium*, la perte la plus forte a été de 6,5 p. pour 100 p. d'acide.

Pour les autres sels, les résultats ont été moins favorables.

Pour le *chlorure de strontium*, la perte a atteint 5 et 9 p. pour 100 p. d'acide urique; pour le *chlorure de sodium*, après 19 heures de précipitation, 6 et 7 p. 100; pour le *sulfate acide de potassium*, 11 et 16 °/₀, et pour le *carbonate de sodium*, 45 p. pour 100 p. d'acide urique, même après 36 heures de contact.

Sans doute, quelques-uns de ces résultats auraient pu être améliorés par une technique plus minutieuse; mais il me suffisait d'établir par cette étude préalable la généralité du phénomène qui me sert de point de départ.

Au reste, quelques essais faits sur l'urine m'avaient, dès ce moment, montré que les conditions de précipitation sont très différentes dans cette humeur et dans les dissolutions pures, et qu'un sel donné, bon réactif de précipitation de l'acide urique dans l'eau pure, peut être un réactif médiocre dans l'urine. Il m'a donc paru inutile de pousser plus loin cette étude préalable.

Avant de passer à l'étude de l'action des sels dans l'urine, je dois dire qu'arrivé à peu près à ce point de mon travail, j'ai eu connaissance d'un travail de F. G. Hopkins, paru dans *Chemical News*, 1892, p. 106, sur le dosage de l'acide urique « au moyen de la saturation de l'urine par le sel ammoniac ». Ce procédé est présenté comme un perfectionnement de la méthode bien connue de Fokker-Salkowski (1), fondée sur la faible solubilité de l'urate acide d'ammonium. L'urine rendue alcaline par addition de carbonate de sodium est additionnée d'ammoniaque. Au bout de 48 heures le précipité d'urate est recueilli, décomposé sur le filtre même par

(1) Fokker, *Pflüger's Arch.* t. X, p. 157, 1875. — Salkowski, *Virchow's Arch.* t. LXVIII, p. 401, 1876.

l'acide chlorhydrique, lavé, séché et pesé. Mais la solubilité de l'urate acide d'ammonium nécessite une correction qui peut s'élever d'après Hopkins à 25 % de l'acide urique pesé.

Toute correction se trouve au contraire supprimée, dit Hopkins, si l'on sature le liquide de sel ammoniac. Dans ces conditions « la grande masse de ce sel entraîne la rapide et complète transformation de tout l'acide urique en urate acide d'ammonium, totalement insoluble dans les solutions saturées de chlorure d'ammonium ».

On reviendra dans le chapitre suivant sur cette observation et sur l'intéressante méthode qu'en a déduite Hopkins. Pour l'instant je ne veux mettre en lumière que ce fait, à savoir que la réaction qui a servi de point de départ à Hopkins n'est qu'un cas particulier de cette action générale des sels que l'on vient d'étudier dans le présent chapitre. L'urate acide de sodium, aussi bien que l'urate acide d'ammonium, peut être précipité de ses dissolutions par l'action physique d'un sel convenablement choisi, ammoniacal ou non ; mais on peut prévoir à priori que la précipitation de l'urate acide d'ammonium, qui est le moins soluble de tous les urates alcalins, aura plus de chance d'être complète que celle d'un autre urate, plus soluble. C'est ce que vérifient mes expériences avec les trois sels ammoniacaux, qui ont effectivement fourni les résultats les plus précis et les plus constants. C'est aussi ce qu'à trouvé Hopkins qui, dans quatre dosages sur des dissolutions d'acide urique pur, a retrouvé, à 1 % près, au maximum, l'acide urique dissous.

CHAPITRE II

Précipitation de l'acide urique de l'urine au moyen des sels

§ I. — Méthode

J'ai opéré en général sur 100cc d'urine que l'on sature dans un verre à pied par le sel à étudier, en remuant fréquemment avec une baguette. Après la saturation de la liqueur, on attendait en général 2 heures, quelquefois aussi 16 et même 20 heures, puis on procédait au recueil et à la purification du précipité.

Le précipité est lavé deux ou trois fois avec une solution saturée du sel, puis on étale le filtre sur un disque de verre et à l'aide du jet d'une pissette, on fait tomber le précipité dans une capsule. On ajoute ensuite 4cc d'acide chlorhydrique pur (1) et l'on évapore jusqu'à un volume de 10cc environ. L'acide urique, rassemblé au fond du vase sous la forme d'une poudre en général cristalline, est ensuite transporté sur un petit filtre lavé à l'acide et taré. On lave jusqu'à disparition de chlore et de la réaction acide (à quoi l'on arrive avec 50cc d'eau et même moins), on dessèche et on pèse.

Cette méthode, fort simple, est aussi, à part quelques modifications, celle que Hopkins a employée.

La seule difficulté à laquelle on se heurte parfois est la lenteur de la filtration. Avec certains sels, on obtient des précipités gélatineux et dont la filtration, même à la trompe, est très longue, parfois impossible.

A l'exemple de Hopkins, qui a remarqué que la précipitation est beaucoup plus rapide en présence de l'ammoniaque, j'ai opéré pour certains sels en présence d'un excès de cette base.

Les résultats obtenus sont réunis dans le paragraphe suivant. Toutes les opérations ont été soumises au contrôle de la méthode de Salkowski-Ludwig, en général à l'aide de deux dosages parallèles

(1) Je parle de la dissolution concentrée contenant 36 à 40 °/₀ de gaz chlorhydrique.

exécutés en même temps sur l'urine employée. Pour le manuel opératoire de ce dernier procédé, je renvoie le lecteur à la thèse déjà citée de M. Deroide.

§ II. — Résultats.

1. *Chlorure d'ammonium.* — C'est avec le chlorure d'ammonium que j'ai fait le plus grand nombre d'essais. Je tenais en effet à contrôler les résultats très favorables obtenus par Hopkins à l'aide de ce sel.

En effet, dans une première série de six dosages (portant sur autant d'urines différentes) Hopkins a trouvé entre le procédé de Ludwig et le sien des écarts allant de 0 à 4 milligrammes (sur 23 à 80 milligr. d'acide urique pesé, ces écarts étant tous par excès au profit du procédé au sel ammoniac.

Dans une seconde série où le procédé de Ludwig avait subi la modification proposée par Growes (1), les écarts oscillèrent entre — 1 et + 1 milligramme (sur 40 à 70 milligr. d'acide pesé). On va voir que les résultats que j'ai obtenus ne sont pas aussi favorables.

Voici d'abord une série de 20 dosages exécutés comme il a été dit plus haut, mais en ajoutant en outre 3 cc. de la dissolution d'ammoniaque pure du commerce pour 100 cc. d'urine mise en traitement.

La durée de la précipitation a été de deux heures.

	Procédé de Salkowski-Ludwig	Procédé au sel ammoniac
	—	—
	gr.	gr.
1.	0,1415	0,1435
	—	0,1437
2.	0,0707	0,070
	—	0,0697
3.	0,0677	0,0737
	0,0652	0,069
4.	0,0620	0,0647
	0,0622	0,0667

(1) Pour éviter la destruction possible de l'acide urique par la liqueur alcaline de sulfure, Growes remplace ce sel par l'iodure de potassium (Growes, *Journ. of physiol.* t. XII, p. 485, 1891). Voyez sur ce point la thèse de Deroide, p. 35, note (4).

	Procédé de Salkowski-Ludwig.	Procédé au sel ammoniac.
	—	—
	gr.	gr.
5.	0,0587	0,0567
	0,0572	0,0580
		0,0590
		0,0627
6.	0,0471	0,0442
		0,0460
7.	0,0455	0,0472
	0,0427	0,0477
8.	0,0425	0,0460
	0,0430	0,0500
9.	0,0221	0,0235
	—	0,0255

On voit que ces résultats sont moins précis et moins constants que ceux qu'apporte Hopkins. D'abord, l'écart entre deux dosages parallèles a oscillé en valeur absolue entre 0,2 et 6 milligrammes, la moyenne arithmétique de ces écarts étant de 2.5 milligrammes. En valeur relative, l'écart maximum a été de 10 milligr. et l'écart moyen de 3.5 milligr. pour 100 milligr. d'acide urique.

D'autre part, en comparant aux résultats moyens fournis par le procédé de Salkowski-Ludwig, on trouve, entre les deux séries, des écarts oscillant en valeur absolue entre — 2.9 et + 7.3 milligr. d'acide urique, la moyenne des écarts négatifs étant de 1.3 et celle des écarts positifs étant de 3.4 milligr. En valeur relative, les écarts en moins se sont élevés jusqu'à — 6.1 (moyenne — 2,3) milligr. et les écarts en plus jusqu'à + 17.0 (moyenne 6.9) milligr. pour 100 milligr. d'acide urique.

A quoi tiennent ces oscillations et ces écarts? — On verra dans le chapitre suivant qu'en dosant au permanganate de potassium l'acide urique contenu dans le précipité que fournit le sel ammoniac, on acquiert la certitude que l'acide urique pesé est souillé par un certain nombre de produits étrangers. On voit, par exemple, dans le tableau de la page 42, que 0 gr. 0647 d'acide urique pesé ont exigé 8cc, 8 de caméléon normal au 1/10, tandis que 0gr0667 en ont exigé à peu près autant. D'autre part, si l'on purifie l'acide pesé en

le redissolvant dans de la soude étendue, filtrant et reprécipitant par l'acide chlorhydrique, on constate qu'il s'opère une perte bien supérieure à celle qu'aurait donnée de l'acide pur. J'ai opéré cette purification sur les précipités de la série n° 5, et avec les résultats que voici :

Acide urique pesé	Acide urique pesé après purification
0 gr. 0567	0 gr. 0532
0 » 0580	0 » 0495
0 » 0627	0 » 0530
0 » 0591	0 » 0507
Moy. : 0 gr. 0591	Moy. : 0 gr. 0516

La diminution de poids est de plus tout à fait irrégulière, puisqu'elle a varié de 3.5 à 12 milligrammes, en valeur absolue.

Ces impuretés peuvent provenir d'abord de corps étrangers insolubles (poussières, filaments de cellulose provenant des filtres, etc.) que contient le sel employé. Hopkins insiste avec raison sur cette cause d'erreur, qui peut facilement vicier le résultat de plusieurs milligrammes, puisqu'il faut dissoudre jusqu'à 30 grammes de sel pour obtenir la précipitation.

En second lieu, le sel ammoniac précipite en même temps que l'acide urique d'autres corps organiques (voy. p. 261), qui sans doute adhèrent fortement à l'acide urique, même en milieu acide, ce qui n'a rien de surprenant, si l'on se rappelle notamment l'affinité de ce corps pour les matières colorantes de l'urine.

Malgré les écarts que l'on vient de signaler, la concordance des résultats obtenus avec ceux que fournit le procédé de Salkowski-Ludwig est encore très suffisante pour des recherches cliniques ou physiologiques où tant d'autres causes d'erreur interviennent et où il est toujours illusoire de poursuivre une trop grande exactitude.

Malheureusement, le bénéfice, en ce qui concerne la facilité et la rapidité du dosage, n'est pas aussi grand que l'on pourrait le croire au premier abord. Sans doute, l'opération exige moins de minutie et d'habileté manuelle que celle du procédé Salkowski-Ludwig, elle demande assurément une attention moins continue, mais elle est au total presqu'aussi longue. Il faut, pour la précipi-

tation, deux heures pendant lesquelles il faut agiter fréquemment (1). Ensuite, pour détacher le précipité du filtre, à l'aide du jet de la pissette, il faut de 100 à 150cc d'eau qui doivent ensuite être évaporés au bain-marie, si bien que le bénéfice de temps n'est pas finalement très notable.

On verra dans le prochain chapitre comment on peut terminer l'opération plus rapidement par une méthode volumétrique.

2. *Oxalate neutre d'ammonium.* — La précipitation a été faite en deux heures, avec addition d'ammoniaque.

Procédé Salkowski-Ludwig	Oxalate d'ammonium
0gr,0572	0gr,0552
0, 0587	0, 0495

Ce double résultat n'était pas très encourageant. Mais il est probable que si j'avais multiplié les essais, je serais arrivé à un résultat moyen analogue à celui qui peut être déduit des expériences faites avec le sel ammoniac.

Le premier résultat (0,0552) peut être considéré comme concordant suffisamment avec le titre moyen trouvé d'après Salkowski-Ludwig (0,058). Pour le second, l'écart est, il est vrai, de 8,5 milligr., mais le procédé au sel ammoniac en a présenté qui sont presqu'aussi considérables. Notons encore à l'avantage de ce sel qu'il n'en faut qu'une faible quantité, environ 2 gr. 50, pour 100cc. de liquide, soit donc 10 fois moins que pour le sel ammoniac. On verra d'ailleurs dans le chapitre suivant que tous mes efforts ont tendu à transformer le procédé au sel ammoniac (ou tel autre sel) en un procédé volumétrique s'achevant au permanganate de potassium. Or, les oxalates étant ici nécessairement exclus, je n'ai pas cru devoir multiplier mes essais sur ce sel.

3. *Sulfate d'ammonium.* — L'action de précipitation très intense qu'exerce ce sel sur les matières albuminoïdes, sur un grand nombre d'autres matières organiques (Voy. p. 259 et suiv.) et enfin sur l'acide urique lui-même (Voy. p. 266 et suiv.), permettait d'espérer que dans l'urine, il constituerait un agent de séparation rapide et exact. Mais d'autre part, les observations de Méhu sur la précipitation des

(1) J'ai constaté plus tard qu'avec une agitation soignée, la précipitation est complète en une heure.

matières colorantes (Voy. p. 261) au moyen de ce sel, devaient faire craindre *a priori* la précipitation d'un acide urique coloré et très impur. C'est en effet ce qui a eu lieu. Le précipité recueilli sur le filtre est d'un brun sale, et pendant l'évaporation du liquide chlorhydrique, on constate la séparation de flocons brunâtres. La pesée donne les résultats que voici :

Procédé Salkowski-Ludwig	Sulfate d'ammonium
0gr,0555	0gr,0645
	0, 071

En présence de cet écart considérable, on redissout le précipité dans de la soude, on filtre et on reprécipite par de l'acide chlorhydrique.

On retrouve cette fois :

Premières pesées	Acide urique purifié
0gr,0645	0gr,0572
0, 0710	0, 062

Le résultat avait donc été amélioré, mais autant par la perte inévitable d'acide urique qui est en moyenne de 2 milligr. (Voy. p. 266) que par l'élimination partielle des impuretés.

4. *Chlorure de potassium.* — Ce sel a été essayé avec et sans addition d'ammoniaque, après seize heures (1re série) et deux heures (2me série) de précipitation.

	Salkowski-Ludwig	Chlorure de potassium	Chlorure de potassium et ammoniaque
1.	0gr,0585	0gr,4025	—
	0, 0595	0, 405	—
2.	0, 055	0, 0242	0gr,0427
	0, 0532	0, 0210	0, 0425

On voit combien est grande ici l'influence de la durée de précipitation, c'est-à-dire, probablement, celle du degré plus ou moins grand de saturation obtenue. L'action de l'ammoniaque est aussi très remarquable, puisqu'en deux heures elle provoque la séparation d'une quantité d'acide urique presque double de celle que précipite le chlorure de potassium tout seul.

5. — *Chlorure de sodium.* — Ce sel donne lieu à des constatations analogues. Il a été fait deux séries, l'une (n° 1) avec 16 heures et l'autre (n° 2) avec 2 heures de précipitation.

	Salkowski-Ludwig	Chlorure de sodium
1.	0gr,0585	0gr,0397
	0, 0595	0, 0450
2.	0, 0582	0, 0172
	0, 0587	0, 0192

La précipitation par le chlorure de sodium est donc loin d'être complète. D'ailleurs, on a vu qu'avec les dissolutions d'acide urique pur, la séparation complète n'a pu être obtenue qu'après un contact prolongé pendant des jours. Il n'a pas été possible d'améliorer les résultats à l'aide de l'ammoniaque. Le précipité est gélatineux à un point tel, qu'il a fallu renoncer à la filtration.

Azotate de potassium. — La précipitation ne s'opère qu'après addition d'ammoniaque. Le précipité, très abondant, n'est pas coloré. On filtre après 4 heures de saturation. Sur 0gr082 d'acide urique dosé d'après Salkowski-Ludwig on n'en trouve que 0gr049.

Azotate de sodium. — On n'obtient pas de précipité même après 2 heures de saturation. Après addition de 3cc d'ammoniaque, il ne se forme qu'un léger trouble, même après 24 heures.

Sulfate de sodium. — Ce sel ne donne pas de précipité. En présence de l'ammoniaque, la précipitation est un peu améliorée, mais on retrouve à peine le quart de l'acide urique dosé d'après Salkowski-Ludwig (0gr020 sur 0gr082).

§ III. — Discussion des résultats

Les résultats qui précèdent montrent que, de tous les sels étudiés, ce sont les composés ammoniacaux qui donnent les meilleurs résultats. Ce fait est dû probablement à la faible solubilité de l'urate acide d'ammonium. Comme il n'existe pas d'urate neutre de cette base (1), c'est toujours le sel acide qui se forme, et sa

(1) Ce fait déjà établi par Bensch (*loc. cit.*) a été vérifié par voie thermochimique par M. Matignon (*Thèse de la Faculté des Sciences de Paris*, 1892, p. 141).

précipitation est à la fois hâtée et rendue plus complète par la saturation de la liqueur. C'est du moins là l'explication la plus plausible du phénomène, car ni HOPKINS, ni moi, n'avons analysé le précipité d'urate qui se forme dans l'urine en présence du sel ammoniac et de l'ammoniaque.

Il est plus difficile de se rendre compte de ce qui se passe lorsqu'on associe l'ammoniaque à un autre sel alcalin, tel que le chlorure de potassium.

Doit-on admettre qu'il se forme de l'urate acide d'ammonium comme dans le dosage d'après FOKKER-SALKOWSKI, et que la saturation de la liqueur hâte simplement la précipitation de cet urate, ou bien au contraire que le chlorure intervient aussi chimiquement par sa masse et que le précipité contient aussi de l'urate de sodium ? Ce sont là des questions que je n'ai pas eu le temps d'étudier. Il eût été bon, dans l'expérience au chlorure de potassium, de faire un essai de contrôle avec l'ammoniaque seule, pour s'assurer que dans l'espace de deux heures, cette base, toute seule, est incapable de précipiter une si grande quantité d'urate (0,042 sur 0,055), conséquemment que son action est aidée par celle du chlorure de potassium.

Quoi qu'il en soit, il est certain que les sels ammoniacaux paraissent être, parmi tous les sels étudiés, ceux qui se prêtent le plus facilement à la précipitation de l'acide urique, et l'on voit que HOPKINS, guidé par le principe du dosage FOKKER-SALKOWSKI, s'est trouvé avoir choisi son réactif dans la catégorie des sels la plus favorable. Néanmoins, on pourrait sans doute substituer, avec avantage, au chlorure d'ammonium, l'oxalate d'ammonium, dont il ne faut que $2^{gr},5$ environ pour 100^{cc} d'urine au lieu de 30 gr. de sel ammoniac. Si, dans ce chapitre et dans le chapitre suivant, j'ai néanmoins donné au sel ammoniac la place prépondérante, c'est que j'avais à cœur de contrôler les résultats de HOPKINS et qu'en second lieu, je tenais à étudier à fond l'action d'un sel qui me permît de terminer le dosage à l'aide du permanganate de potassium.

Mais si l'on veut conserver la méthode par pesée, telle qu'on l'a exposée dans le présent chapitre, la substitution de l'oxalate d'ammonium au sel ammoniac aurait sans doute des avantages. Il faudrait au préalable, bien entendu, contrôler l'action de ce sel par des dosages en nombre plus considérable que ceux qui sont consignés dans ce chapitre.

CHAPITRE III

Dosage volumétrique de l'acide urique précipité de l'urine au moyen des sels

GÉNÉRALITÉS

L'acide urique est facilement oxydé par le permanganate de potassium en solution neutre, alcaline ou acide. Lorsqu'on opère en milieu acide, en présence de l'acide sulfurique par exemple, la réduction du caméléon se fait régulièrement, et la fin de l'opération est indiquée par la coloration rose, plus ou moins durable, que prend le liquide urique, auquel on a ajouté peu à peu la solution permanganique.

Cette réaction a déjà été mise à profit par Byasson (1) et par Garnier (2), qui précipitent l'acide urique de l'urine par un mélange de chlorure de baryum et de baryte; ce précipité, lavé et mis en suspension dans l'eau acidulée par l'acide sulfurique, est ensuite oxydé par une solution titrée de permanganate de potassium.

Plus récemment, Hopkins (3), dans le travail cité plus haut, a proposé de terminer le dosage de l'acide urique précipité à l'aide du sel ammoniac et de l'ammoniaque, en remplaçant la pesée finale par un titrage volumétrique à l'aide d'une solution de permanganate de potassium normale au 1/20. Chaque centimètre cube de cette liqueur oxyde, d'après Hopkins, 0gr00375 d'acide urique. Le même auteur ajoute, mais sans citer d'analyses, que, par cette méthode, l'acide urique peut être dosé avec une perte de moins d'un demi-milligramme.

(1) Byasson, *Journ. de Chimie et de Pharmacie*, tome VI, p. 20, 1882.

(2) Garnier, *Encyclopédie chimique. — Analyse chimique des liquides et des tissus de l'organisme*, par Garnier et Schlagdenhauffen. Paris, 1888, p 78.

(3) Hopkins, *loc. cit.*

Pour les besoins de la clinique, HOPKINS (1) a encore simplifié cette méthode. Le précipité obtenu dans l'urine à l'aide du sel ammoniac est simplement lavé avec une solution saturée du sel. On le dissout ensuite sur le filtre, dans un peu d'eau chaude additionnée de carbonate de sodium, on acidifie la liqueur avec de l'acide sulfurique et on titre au permanganate. Comme ce précipité contient toujours des matières colorantes, les résultats sont un peu forts, dit HOPKINS, mais suffisamment exacts pour les besoins de la clinique (2).

La question méritait donc d'être reprise, d'autant plus que d'après BYASSON, 1 p. de permanganate de potassium oxyde 3,233, ou, d'après GARNIER, 3,267 p. d'acide urique, tandis que, d'après HOPKINS, 1cc. de permanganate normal au 1/20 (c'est-à-dire à 1 gr. 58 de caméléon pour 1000) réduit 0 gr. 00375 d'acide urique, c'est-à-dire que 1 p. de permanganate oxyderait 2,375 p. d'acide urique, résultat qui confirme très sensiblement ceux de BLAREZ et DENIGÈS (3). Ajoutons encore que d'après GARNIER (4), les résultats obtenus à l'aide du procédé de BYASSON, concordent sensiblement avec ceux du procédé pondéral de HEINTZ, et nous savons, notamment par le travail de DEROIDE, que ce dernier procédé expose à des pertes considérables. Pour toutes ces raisons, il m'a paru nécessaire de reprendre l'étude de cette question, tant au point de vue de la réaction en elle-même, qu'en ce qui concerne son application au dosage de l'acide urique dans l'urine.

§ 1. — FIXATION DU TITRE DE LA SOLUTION DE CAMÉLÉON VIS-A-VIS DE L'ACIDE URIQUE.

L'oxydation de l'acide urique par le permanganate de potassium en solution acide a été étudiée avec beaucoup de soin par BLAREZ

(1) HOPKINS, *Guy's Hospital reports*, 1892, p. 299.

(2) Je n'ai eu connaissance de cette note que par l'allusion très courte qu'y fait HOPKINS dans son travail sur l'action du sel ammoniac, et par une courte analyse du *Jahresb. de Maly*, t. XXII, p. 199, 1892. Le rédacteur du compte-rendu en question (qui est ANDREASCH), ajoute que l'auteur ne donne pas d'analyses à l'appui de son procédé.

(3) BLAREZ et DENIGÈS, *Comptes rendus*, t. CIX, p. 789, 1887.

(4) GARNIER, *loc. cit.*, p. 79.

et DENIGÈS. Lorsqu'à une dissolution très étendue d'acide urique en milieu alcalin, on ajoute de l'acide sulfurique, l'acide urique n'est précipité que lentement, et la liqueur reste d'abord limpide. Dans cet état de précipitation imminente, l'acide urique est oxydé très facilement par le caméléon, mais sans que l'on puisse représenter la réaction par une équation bien définie; la proportion de caméléon employé pour obtenir une teinte persistante étant, d'après les auteurs, fonction du degré d'acidité et de dilution du mélange.

Je n'ai pas fait d'expériences en vue de vérifier l'influence de la variation de l'acidité (2). Je me suis contenté d'opérer chaque fois, comme le recommandent BLAREZ et DENIGÈS, en présence de 3gr,50 d'acide sulfurique libre, dans un volume total de liquide de 200cc.

En ce qui concerne l'influence de la dilution, BLAREZ et DENIGÈS ont trouvé que la quantité de caméléon employé diminue à mesure que la dilution augmente. Ainsi avec une dilution de 1 p. 8000, 0gr,100 d'acide urique exigent 13cc,6 de caméléon déci-normal, tandis qu'à 1 p. 2000, il en faut 15cc,0. Ce n'est qu'à des dilutions supérieures à 1 p. 8000 que les résultats deviendraient constants.

Sur ce point mes résultats ne concordent pas avec ceux de BLAREZ et DENIGÈS. Voici, en effet, les chiffres que j'ai obtenus en opérant comme il suit :

Le volume total de la solution à oxyder a été chaque fois de 200cc., avec 3 gr. 50 d'acide sulfurique libre. La solution de caméléon employée était déci-normale et la réaction se faisait à 50° environ.

Acide urique mis en expérience	Degré de dilution	Quantité de caméléon employée	Quantité de caméléon rapportée à 0 g 100 d'ac. urique
0gr.025	1 p. 8000	3cc.3	13cc.2
		3. 4	13. 6
		3. 4	13. 6
0. 050	1 p. 4000	6. 6	13. 3
		6. 65	13. 3
		6. 65	13. 3
0. 100	1 p. 2000	13. 3	13. 3
		13. 3	13. 3
		13. 25	13. 25

(2) Cette variation est d'ailleurs très faible. Ainsi, en ajoutant à un volume total de liquide de 200cc., de 1 à 50cc.. de SO^4H^2 au 1/5, la quantité de caméléon nécessaire pour oxyder 0 gr. 050 d'acide urique a varié de 6,3 à 6,5 cent. cubes.

Une deuxième série, faite avec du caméléon normal au 1/20 et la même série de dissolutions uriques, a donné des résultats tout à fait concordants, c'est-à-dire sensiblement doubles des précédents.

Pour 0 gr. 100 d'acide urique on a trouvé, en effet, en centimètres cubes de caméléon :

Dilution à 1 p. 8000.....	26cc.4
	26. 6
	26. 6
Dilution à 1 p. 4000..... .	26. 6
	26. 5
	26. 5
Dilution à 1 p. 2000.....	26. 6
	26. 55

On voit que la concordance est parfaite, sauf pour l'un des trois essais à 1 p. 8000 dans la première série de dosages. Encore faut-il noter qu'ici l'écart est multiplié par le facteur 4, lorsqu'on rapporte à 0 gr. 100 d'acide urique. On aurait dû aussi tenir compte de la quantité de caméléon nécessaire pour colorer le liquide, et retrancher partout ce volume, avant de rapporter le résultat à 0 gr. 100 d'acide urique. Mais cette quantité n'est que de 1 à 2 gouttes, soit 0cc,05 à 0cc,1 et il est facile de s'assurer que les chiffres moyens que l'on obtient en faisant cette correction sont, pour la dilution à 1 p. 8000, 13,05 et pour la dilution à 1 p. 2000, 13,2, tandis que, pour les mêmes dilutions, Blarez et Denigès trouvent 13,6 et 15, soit un écart dix fois plus fort.

La seule cause à laquelle je puis rapporter ces divergences, c'est la pureté plus ou moins parfaite de l'acide urique employé. Celui qui m'a servi se dissolvait dans l'acide sulfurique à la température du bain-marie sans colorer aucunement le liquide. MM. Blarez et Denigès ne donnent aucune indication sur les caractères de pureté de leur produit. On conçoit que l'oxydation de ces impuretés puisse avoir lieu suivant un régime différent de celui de l'acide urique.

Pour des solutions plus concentrées qu'à 1 p. 2000, l'acide sulfurique produit un trouble, et alors la quantité de caméléon nécessaire varie beaucoup. Ajoutons encore que la coloration rose finale ne persiste que quelques instants, mais elle est néanmoins perçue très facilement, car, avant qu'on l'ait atteinte, le caméléon

ajouté se décolore pour ainsi dire instantanément. Il est bon de ne pas dépasser 50° environ, sans quoi la proportion de caméléon employé augmente, ainsi que je m'en suis assuré en faisant quelques essais entre 80° et 100°. Les résultats sont aussi beaucoup moins constants.

En prenant la moyenne de tous les résultats que l'on vient de lire, j'ai trouvé que 1cc de la dissolution de caméléon normale au 10e oxyde 0gr00752, soit donc pour 1cc de la solution normale au 20e, 0gr00376, pour des dilutions oscillant entre 1 p. 8000 et 1 p. 2000. et dans un milieu contenant 3gr50 d'acide sulfurique libre dans un volume total de 200cc de liquide.

Je me suis servi dans les expériences qui suivent, d'abord de caméléon normal au 10e, puis de la solution normale au 20e, dont l'emploi permet de restreindre encore les erreurs de lecture.

§ II. — Dosage volumétrique de l'acide urique précipité dans l'urine au moyen des sels.

On a vu plus haut (1) qu'on peut se proposer, tout en utilisant la précipitation à l'aide des sels, de doser l'acide urique à l'aide du caméléon :

1° Dans le précipité purifié tel qu'on le soumet à la pesée finale dans le procédé pondéral au sel ammoniac;

2° Dans le précipité brut tel que le fournit directement l'urine traitée par le sel ammoniac;

Pour éviter toute confusion, nous dirons donc que l'on oxyde dans le premier cas le *précipité* ou l'*acide urique purifié*, et, dans le second cas, le *précipité* ou l'*acide urique brut*.

Examinons successivement ces deux manières d'opérer.

1. — Dosage volumétrique de l'acide urique purifié.

Dans cette série d'essais, j'ai conservé comme agent de précipitation le sel ammoniac avec addition d'ammoniaque.

J'ai opéré chaque fois sur 100cc d'urine dont j'ai extrait et pesé l'acide urique en suivant exactement le procédé pondéral au sel

(1) Voir p. 283.

ammoniac décrit plus haut. Après la pesée de l'acide urique, on jette le filtre dans une fiole conique, on ajoute un peu d'eau et une quantité de soude représentant environ 4 à 6 molécules d'alcali pour 1 molécule d'acide urique à dissoudre. Dans ces conditions, la dissolution de l'acide urique est presque instantanée. On ajoute ensuite une quantité d'acide sulfurique telle que le liquide contienne 3 gr. 50 d'acide libre, on complète à 200cc environ et on titre au caméléon après avoir chauffé à une température voisine de 50°.

D'autre part, on fait sur chaque échantillon d'urine un double dosage d'acide urique par le procédé Salkowski-Ludwig. Comme j'ai cité précédemment un grand nombre de ces doubles dosages parallèles, je ne donnerai, dans ce qui suit, que la moyenne des deux dosages, afin de ne pas compliquer les tableaux et de faciliter la comparaison des résultats. On a vu suffisamment dans les deux chapitres précédents, que la concordance de ces dosages parallèles est toujours très satisfaisante.

Tableau I

Procédé de Salkowski-Ludwig I	Procédé pondéral au sel ammoniac. II	Caméléon employé. III	Acide urique calculé. IV
0gr,1415	0gr,1435	19cc,1	0gr,1436
	0, 1437	19, 2	0, 1444
0, 0621	0, 0647	8, 8	0, 0662
	0, 0667	8, 7	0, 0652
0, 0441	0, 0472	5, 95	0, 0447
	0, 0477	6, 0	0, 0451
0, 0471	0, 0442	6, 0	0, 0451
	0, 046	6, 1	0, 0459

Ajoutons encore que la présence du filtre ne gêne en rien l'opération, et que je me suis assuré, par quelques dosages comparatifs, que les résultats ne sont, de ce fait, aucunement modifiés.

Le tableau I résume les résultats obtenus.

Dans la première colonne figurent, pour chaque urine, la moyenne des deux résultats fournis par le procédé SALKOWSKI-LUDWIG ; dans la 2e, les poids d'acide urique extrait à l'aide du sel ammoniac ; dans la 3e, le nombre de centimètres cubes de caméléon normal au 10e employé pour oxyder l'acide urique précipité par le sel ammoniac ; dans la 4e, le poids d'acide urique obtenu en multipliant le volume de caméléon par le coefficient 0,00752.

Ces résultats sont, comme on le voit, très satisfaisants.

Pour ce qui regarde d'abord la constance des résultats fournis par le procédé volumétrique, on voit que l'écart entre deux dosages parallèles a varié, en valeur absolue, de 0,4 à 1,0 milligrammes ; la moyenne arithmétique de tous les écarts étant de 0,8 milligr.

En valeur relative, les écarts oscillent entre 0,5 et 1,7 milligr., pour 100 milligr. d'acide urique ; la moyenne étant ici de 1,1 milligr. pour 100 milligr. d'acide urique.

On peut dire, il est vrai, que le nombre de dosages est un peu faible et que ce résultat si satisfaisant peut être dû au hasard d'une série particulièrement heureuse. Il est certain que si je m'étais arrêté à ce procédé, j'aurai augmenté le nombre de ces dosages. Au surplus, on en trouvera encore quelques-uns dans ce qui suit, et dont les résultats ont été à peu près aussi favorables.

Vis-à-vis du procédé de SALKOWSKI-LUDWIG, les poids d'acide urique calculés à l'aide du procédé volumétrique, offrent des écarts qui ont varié en valeur absolue entre — 2,0 et + 4,1 milligr. ; la moyenne des écarts en moins étant de 1,6 et celle des écarts en plus de 2,3 milligr. En valeur relative, les écarts ont varié entre — 4,4 et + 6,1 milligr. pour 100 milligr. d'acide ; la moyenne des écarts en moins étant de 3,5 et celle des écarts en plus de 2,9 milligr. pour 100 milligr. d'acide.

On peut donc sans crainte substituer à la pesée de l'acide urique purifié, fourni par le procédé au sel ammoniac, le dosage volumétrique au permanganate. Mais le bénéfice que l'on fait ainsi n'est pas très considérable. On supprime, à la vérité, l'emploi continu d'une balance de précision et la nécessité de dessécher le précipité,

ce qui est assurément un avantage, mais toutes les autres manipulations subsistent, et en particulier l'obligation de détacher du filtre le précipité produit dans l'urine par le sel ammoniac et de le soumettre à une véritable purification.

La pensée devait venir naturellement de titrer directement l'acide urique dans le précipité, tel que le fournit l'urine. Hopkins déjà a opéré de la sorte (Voy. p. 283), mais il ne cite aucune analyse à l'appui de cette méthode, qu'il déclare simplement « suffisante pour les besoins de la clinique. »

Je vais montrer, dans ce qui suit, que l'acide urique précipité de l'urine par le sel ammoniac est trop impur pour pouvoir être titré directement, mais qu'on peut lui faire subir, sur le filtre même, une purification rapide qui rend le procédé suffisamment exact.

2. — Dosage volumétrique de l'acide urique brut.

Comme le précipité obtenu en saturant l'urine de sel ammoniac ne peut être lavé à l'eau, et qu'il reste nécessairement imprégné de quantités variables de sel ammoniac, il convenait de s'assurer d'abord que la présence du chlorure d'ammonium, c'est-à-dire, ultérieurement d'acide chlorhydrique, est sans influence sensible sur la quantité de permanganate employé.

A 100^{cc} d'une dissolution contenant $0^{gr}025$ d'acide urique, on ajoute $3^{gr}50$ d'acide sulfurique, on complète à 200^{cc} et on titre au permanganate comme d'habitude. Il faut $6^{cc}55$ de la solution normale au 20e de caméléon. On recommence la même opération en ajoutant successivement 4, 6, 8 et 10^{cc} d'une dissolution saturée à froid de sel ammoniac. On trouve ainsi qu'il faut successivement 6,5 6,45 6,5 et 6,5 centimètres cubes de la dissolution de caméléon. Cette expérience a été recommencée plusieurs fois et toujours avec le même résultat. On peut conclure de là, que des doses de sel ammoniac bien plus considérables que celles qui peuvent imprégner le précipité et le filtre, sont sans influence sur la quantité de caméléon employé.

Cela posé, j'ai fait un certain nombre de fois sur 100^{cc} d'urine les opérations parallèles que voici, dont les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

1° On a dosé l'acide urique d'après SALKOWSKI-LUDWIG (sauf pour l'urine n° 4).

2° On a extrait l'acide urique d'après le procédé pondéral, au sel ammoniac; mais, au lieu de peser l'acide, on l'a titré au permanganate normal au 20e, comme il est dit plus haut. Les résultats obtenus sont consignés dans la colonne marquée : *Acide urique purifié.*

3° Dans une deuxième opération, on a traité l'urine par le sel ammoniac. Le précipité recueilli sur le filtre a été lavé avec une solution saturée du même sel; puis le filtre tout entier a été introduit dans une fiole, et on y a dosé *directement* l'acide urique à l'aide du caméléon normal au 20e. Les résultats obtenus sont consignés dans la colonne marquée : *Acide urique brut.*

Tableau II

Numéros d'ordre	PROCÉDÉ de Salkowski-Ludwig	ACIDE URIQUE PURIFIÉ		ACIDE URIQUE BRUT	
		Caméléon employé	Acide urique calculé	Caméléon employé	Acide urique calculé
1	0gr,0495	12cc,2	0gr,0459	12cc,5	0gr,047
		12, 2	0, 0459	12, 1	0, 0455
2	(même urine)	12, 3	0, 0462	14, 9	0, 0562
		12, 2	0, 0459	15, 0	0, 0564
3	0gr,0631	15, 7	0, 0590	17, 5	0, 0658
		15, 8	0, 0594	17, 8	0, 0669
4	—	13, 2	0, 0496	15, 4	0, 0579
		13, 4	0, 0503	15, 6	0, 0586

On voit donc, en mettant à part la première série, où les écarts sont très faibles, que le précipité brut exige en général une quantité de caméléon notablement supérieure à celle qui suffit pour oxyder le précipité purifié.

Je me suis donc efforcé de purifier cet acide brut en le lavant de diverses façons.

Des essais de lavage à l'eau, puis d'autres à l'alcool acidifié par l'acide chlorhydrique (1), m'ayant donné des résultats peu encourageants, j'ai essayé de laver le précipité avec de l'eau chlorhydrique. L'opération consistait simplement à remplir le filtre d'acide chlorhydrique pur (à 42 °/₀ de HCl), étendu au 1/20, au 1/10 ou au 1/4. On bouchait l'entonnoir pendant une minute, puis on laissait écouler le liquide et l'on recommençait cette opération une seconde fois. On pouvait espérer opérer ainsi sur le filtre une purification analogue à celle qu'a subie le précipité purifié.

Voici d'abord le résultat de ces essais.

Les opérations ont porté comme toujours sur 100cc d'urine, dont l'acide urique a été précipité au moyen du sel ammoniac et de l'ammoniaque. Le précipité brut recueilli sur un filtre était lavé comme on vient de le dire, puis on y dosait l'acide urique à l'aide du caméléon normal au 20e.

En même temps, on faisait comme contrôle, un double dosage d'après SALKOWSKI-LUDWIG.

Tableau III

Salkowski-Ludwig (Moyennes de deux dosages)	Concentration de l'acide chlorhydrique employé	Caméléon employé	Acide urique calculé	Concentration de l'acide chlorhydrique employé	Caméléon employé	Acide urique calculé
0gr,0655	1 p. 20	18,cc6	0gr,0699	1 p. 10	17cc,6	0gr,0662
	—	17, 2	0, 0646	—	17, 9	0, 0673
0, 0719	1 p. 20	19, 4	0, 0729	—	—	—
	—	19, 5	0, 0733	—	—	—
0, 0782	1 p. 20	21, 1	0, 0799	1 p. 4	20, 1	0, 0755
	—	21, 0	0, 0783	—	21, 0	0, 0783

En faisant abstraction de quelques oscillations qui étaient à prévoir, si l'on se rappelle ce qui précède, on constate que la concen-

(1) L'alcool acidifié dissout des quantités notables d'acide urique.

tration de l'acide ne paraît avoir qu'une influence secondaire. On se décide donc à laver uniformément avec de l'acide au 1/20.

Le tableau suivant donne les résultats d'une série assez longue portant sur 13 urines différentes et dans lesquelles on a dosé l'acide urique :

Tableau IV

NUMÉROS D'ORDRE	Salkowski-Ludwig	ACIDE URIQUE BRUT		DIFFÉRENCES (en milligrammes)
		Caméléon employé	Ac. urique calculé	
	gr.	cc.	gr.	
1	0,036	9,5	0,0374	+ 1.4
		10,2	0,0383	+ 2.3
2	0.0398	11,0	0,0413	+ 1.4
		11,1	0,0417	+ 1.9
3	0,0406	10,9	0,0409	+ 0.3
		10,9	0,0409	+ 0.3
4	0,051	13,3	0,0500	— 1
		13,6	0,0511	+ 0.1
5	0,055	15,8	0,0594	+ 4.4
		16,1	0,0605	+ 5.05
6	0,0612	16,1	0,0605	— 0.7
		16,4	0,0616	+ 0.4
7	0,0616	17,5	0,0658	+ 4.2
8	0,061	15,7	0,059	— 2
		16,4	0,0616	+ 0.6
9	0,0655	17.6	0,0662	+ 0.7
		17.9	0,0673	+ 1.8
		17,2	0,0646	— 0.9
10	0,0679	17,1	0.0643	— 3.6
		17,5	0,0658	— 2.1
11	0,0719	19,4	0,0729	+ 1
		19,5	0,0733	+ 1.4
12	0,0747	21,6	0,0813	+ 6.6
		22,3	0,0838	+ 8.1
13	0,0782	21,0	0,0789	+ 1.4
		21,1	0,0793	+ 0.3

1° A l'aide du procédé de SALKOWSKI-LUDWIG;

2° En titrant au permanganate normal au 1/20e l'acide urique contenu dans le précipité brut, après deux lavages avec de l'acide chlorhydrique au 20e, opérés comme il est dit plus haut.

On a marqué dans la dernière colonne les écarts positifs ou négatifs que l'on relève entre les résultats du dosage volumétrique ainsi simplifié et ceux du dosage d'après SALKOWSKI-LUDWIG. Il a été fait pour chaque urine deux dosages parallèles, mais pour le procédé SALKOWSKI-LUDWIG on n'a indiqué que la moyenne des deux résultats.

Ce tableau donne lieu aux observations suivantes :

Pour ce qui regarde d'abord la constance des résultats obtenus à l'aide du caméléon, on remarquera que l'écart entre deux dosages parallèles a varié, en valeur absolue, de 0 à 2,7 milligrammes; la moyenne arithmétique de tous les écarts étant de 1,2 milligr.

En valeur relative, les écarts oscillent entre 0 et 4,2 milligr. pour 100 milligr. d'acide urique; la moyenne arithmétique étant ici de 1,8 milligr. pour 100 milligr. d'acide urique. Le procédé peut donc fournir des résultats très constants.

Rapprochés des résultats fournis par la méthode de SALKOWSKI-LUDWIG, les poids d'acide urique calculés à l'aide du procédé au caméléon, offrent des écarts qui ont varié en valeur absolue entre — 3,6 et + 8,1 milligr., la moyenne des écarts en moins étant de 1,7 et celle des écarts en plus de 2,2 milligr. En valeur relative, les écarts ont varié entre — 5 et + 11,7 milligrammes pour 100 milligr. d'acide, la moyenne des écarts en moins étant de 2,8 et celle des écarts en plus de 4,6 milligr. pour 100 milligr. d'acide.

On constate d'ailleurs que si l'on met à part la seule analyse n° 12, qui diverge beaucoup plus que les autres, les résultats restants sont très acceptables. Au surplus, on peut déduire des 27 analyses, comme erreur probable d'un résultat isolé, la valeur de ± 3,2 milligr. pour 100 milligr. d'acide urique.

On conviendra que, même pour des recherches de physiologie précises, le procédé présente une exactitude très suffisante. Il n'offre pas, bien entendu, les garanties de la méthode de SALKOWSKI-LUDWIG, mais il a sur cette dernière des avantages considérables en ce qui concerne la rapidité et la commodité de l'opération. Ce procédé permet donc de multiplier les dosages, ce qui est une

condition essentielle dans la plupart des recherches physiologiques, sans que l'exactitude des résultats ait trop à souffrir de la rapidité plus grande de l'opération.

On voit donc que le lavage du précipité à l'acide chlorhydrique a considérablement amélioré les résultats, comme le montre immédiatement le rapprochement des deux tableaux II et IV. On en peut déduire en effet qu'en dosant l'acide urique : 1° d'après Salkowski-Ludwig ; 2° à l'aide du caméléon et du précipité d'acide urique purifié ; 3° à l'aide du caméléon et du précipité d'acide urique brut, simplement lavé à l'acide chlorhydrique au 20e, on trouve des résultats suffisamment concordants, tandis qu'en appliquant le dosage à l'aide du caméléon au précipité d'acide urique brut, simplement lavé au sel ammoniac, on trouve un surplus de 6,8 ou 10 milligrammes d'acide urique pour 100cc d'urine.

L'emploi des lavages à l'acide chlorhydrique au 20e est donc justifié, mais il ne faudrait pas croire que ces lavages améliorent les résultats uniquement parce qu'ils dissolvent les corps réducteurs autres que l'acide urique, précipités en même temps que ce dernier par le sel ammoniac. C'est aussi parce qu'ils enlèvent une certaine quantité d'acide urique, ainsi que j'ai pu m'en assurer de la manière que voici :

Les eaux de lavage chlorhydriques de 19 précipités d'acide urique brut ont été recueillies et concentrées de 400cc environ jusqu'à 150cc. On neutralise alors par de la soude, on filtre pour se débarrasser d'un précipité gélatineux, assez abondant (1), on lave, et dans le filtrat, partagé en deux portions égales, on fait deux dosages parallèles d'acide urique d'après Salkowski-Ludwig. On trouve ainsi, comme moyenne des deux pesées, 0gr03,6, chiffre auquel il faut ajouter, d'après M. Deroide, 1.9 milligr., perte subie au moment de la cristallisation et du lavage de l'acide urique pesé. La perte totale des 19 dosages est donc de 67 milligrammes, soit, pour une opération, de 3,5 milligr. en moyenne.

L'acide chlorhydrique au 20e enlève donc au précipité brut une certaine quantité d'acide urique, mais cette perte ne suffit pas à elle seule pour expliquer l'amélioration des résultats et la disparition souvent

(1) Ce précipité, riche en phosphates, contient une certaine quantité de matières organiques.

totale d'écarts s'élevant, comme on vient de le dire, à 6.8 et 10 milligr. d'acide urique pour 100cc d'urine. Ce qui démontre bien que l'acide chlorhydrique dissout encore d'autres matières, c'est précisément la quantité relativement forte d'acide urique enlevé. Lorsqu'on précipite des dissolutions d'acide urique pur par l'acide chlorhydrique, la quantité d'acide urique qui reste dans le filtrat et les eaux de lavage est d'environ 2 milligr. pour 50cc de filtrat et d'eau de lavage. Or ici, elle est de 3.5 milligr. pour 30cc de liquide environ, lesquels ne sont point dans les conditions de saturation d'une eau-mère, mais ont simplement séjourné pendant 1 à 2 minutes au contact du précipité.

Evidemment la solubilité de l'acide urique a été accrue ici par la dissolution simultanée d'autres substances. Ce fait a été signalé depuis longtemps. Tout récemment encore Rüdel (1) a montré que 100cc d'une dissolution d'urée à 2 °/o peuvent maintenir dissous en moyenne 52.9 milligrammes d'acide urique. Je crois donc que l'acide chlorhydrique étendu dissout, avec un peu d'acide urique, des impuretés réductrices qui souillent le précipité, mais il est probable qu'il ne les dissout pas toutes et qu'ainsi s'explique la tendance marquée du procédé que je propose à donner des résultats plus souvent supérieurs qu'inférieurs à ceux que donne le procédé de Salkowski-Ludwig.

On peut se demander pourquoi je n'ai pas adopté le mode de précipitation si rapide préconisé par Byasson et par Garnier (2), c'est-à-dire le mélange de chlorure de baryum et de baryte. Mais outre que ce procédé a l'inconvénient d'introduire dans le liquide à titrer un précipité de sulfate de baryum, ce qui gêne l'appréciation de la coloration finale, j'ai pu m'assurer que cette manière d'opérer donne des résultats beaucoup trop forts. Ainsi j'ai trouvé, dans un échantillon d'urine, 0gr0411 d'acide urique °/o, à l'aide du procédé au sel ammoniac et au caméléon dont je viens d'établir le degré d'exactitude. Dans cette même urine, j'ai trouvé, d'après le procédé de Byasson, un résultat cinq fois plus fort. De plus la fin de

(1) Rüdel, *Arch. f. exp. Path.*, t. XXX, p. 469, 1893. — M. Deroide a montré aussi que l'acide urique, bien qu'insoluble dans l'alcool, se dissout abondamment dans ce véhicule lorsqu'on extrait par l'alcool froid ou chaud le résidu de l'évaporation de l'urine (*loc. cit.* p. 58).

(2) Garnier (loc. cit.).

l'opération n'est pas nette, elle se traîne sans qu'on puisse lui assigner une limite bien précise.

Cette discordance tient évidemment à la difficulté que l'on éprouve de laver le précipité volumineux que donne dans l'urine le mélange barytique employé. J'ai lavé, à la vérité, jusqu'à ce que le liquide filtré ne donnât plus de résidu noircissant par la chaleur, mais il arrive nécessairement que le précipité se crevasse largement, ce qui rend un lavage complet à peu près impossible. Le précipité reste donc imprégné d'urine, et c'est à ce fait qu'il faut attribuer probablement la marche traînante de l'oxydation et l'erreur considérable par excès que j'ai observée.

§ III. — Description du procédé volumétrique au permanganate de potassium

Comme les indications relatives au procédé que j'ai finalement adopté sont éparses dans les paragraphes précédents, je crois utile de donner en terminant la description complète du manuel opératoire.

1. Réactifs

1° *Chlorure d'ammonium et ammoniaque.* — On se sert du sel ammoniac du commerce purifié par cristallisation. Il est bon de s'assurer que plusieurs grammes de sel, dissous dans l'eau, ne réduisent pas le permanganate en milieu acide. — L'ammoniaque employée est la dissolution pure concentrée, à 21° Baumé environ.

2° *Lessive de soude étendue.* — Pour ne point mettre inutilement un grand excès de soude, on se sert avec avantage d'une dissolution contenant environ 40 gr. de NaOH par litre.

3° *Acide chlorhydrique étendu.* — On dilue au 20e de l'acide chlorhydrique pur concentré (à 35-40 °/o de HCl).

4° *Acide sulfurique concentré.* — Il doit être tel que 10cc renferment environ 3,50 gr. de SO^4H^2.

5° *Liqueur normale au 20e de caméléon.* — On dissout de 1 gr. 80 à 2 gr. de permanganate de potassium dans 1100cc d'eau distillée. On prépare d'autre part une dissolution normale au 20e d'acide oxalique. Pour cela on pèse 3 gr. 15 d'acide oxalique pur cristallisé,

sec et non effleuri (1), que l'on dissout dans l'eau, et l'on étend au litre. On prend ensuite le titre de la solution de caméléon vis-à-vis de la liqueur oxalique.

Pour cela, on introduit dans une fiole conique 20cc de la solution oxalique, 10cc d'acide sulfurique étendu et on complète à 200cc environ. On chauffe à 50° environ et on ajoute la solution de caméléon jusqu'à coloration rose persistante. Comme la quantité de permanganate pesée a été prise un peu trop forte, on trouvera qu'il faut un peu moins de 20cc de permanganate. On prend la moyenne de plusieurs opérations et l'on calcule la quantité d'eau à ajouter à 1000cc de la solution de caméléon pour qu'elle corresponde volume à volume à la solution oxalique.

Si l'on conserve cette dissolution dans un flacon bouché à l'émeri, entouré de papier noir, et conservé dans l'intervalle des opérations, dans une armoire à l'abri de la lumière, on pourra compter sur une conservation du titre pendant un laps de temps de plusieurs mois. On en peut dire autant de la dissolution oxalique, à condition qu'on la conserve soigneusement dans les mêmes conditions. J'ai observé de 15 jours en 15 jours une solution de caméléon et une solution oxalique normales au 20e, préparées le 9 avril. Le 28 juin, elles se correspondaient encore volume à volume à 1/10 de centimètre cube près. Vis-à-vis d'une dissolution oxalique fraîchement préparée la solution de caméléon se trouva également avoir conservé son titre.

2. Manuel opératoire

A 100cc d'urine préalablement filtrée et limpide, on ajoute 30 gr. de chlorure d'ammonium pulvérisé. On agite à l'aide d'une baguette armée d'un bout de caoutchouc, puis on ajoute 3cc d'ammoniaque ; on remue de nouveau et on abandonne au repos pendant une heure en agitant de temps en temps. Après avoir laissé le précipité se tasser, on opère la filtration à l'aide d'un entonnoir à succion sur un filtre plat en papier Berzélius suédois de 7-8 centimètres de diamètre. La filtration est rapide, mais devient pourtant

(1) Pour cela il suffit de maintenir pendant quelque temps l'acide pur cristallisé sous une cloche au-dessus de l'acide sulfurique à 53° Baumé. M. Lescœur a démontré que dans ces conditions l'acide se dessèche parfaitement sans qu'il y ait dissociation de l'hydrate $C^2O^4H^2 + 2H^2O$.

difficile lorsque tout le précipité est sur le filtre. On se sert du filtrat pour amener le restant du précipité sur le filtre. Cette opération, bien conduite, demande en moyenne 30 minutes. On peut du reste l'accélérer en se servant de la trompe.

Dans ce cas, je me suis servi avec avantage, comme l'a proposé M. Deroide, d'un filtre en tarlatane, dont les mailles ont à peu près un millimètre d'écartement, et qui est de même diamètre que le filtre en papier. La tarlatane fait matelas et soutient ainsi le filtre, qui, sans cette précaution, se romprait sous la pression (1). Pendant tout le cours de mon travail, je n'ai observé que deux ruptures en me servant de cet artifice.

Le liquide étant écoulé, on bouche avec le doigt la douille de l'entonnoir et on remplit exactement le filtre de liqueur chlorhydrique; on attend une minute environ, puis on laisse écouler le liquide, qu'on recueille et qu'on refait passer de nouveau sur le précipité.

Ceci fait, à l'aide d'une petite pince on enlève le filtre contenant le précipité, et le tout est placé dans une fiole conique avec 20-30^{cc} d'eau distillée. On ajoute 5^{cc} de liqueur sodique et on agite. Sous l'action de la soude et de l'agitation, le filtre ne tarde pas à se désagréger et à mettre à nu le précipité qui se dissout promptement; on peut d'ailleurs faciliter cette opération avec un agitateur. On complète avec de l'eau distillée à 200^{cc} environ, on ajoute 10^{cc} d'acide sulfurique étendu, on chauffe à 50° environ et on titre à l'aide du permanganate jusqu'à coloration rose, persistante.

Le nombre de centimètres cubes de caméléon trouvé, multiplié par 0,00376, donnera la quantité d'acide urique contenu dans 100^{cc} d'urine.

Le dosage demande en moyenne 1 heure 3/4, y compris le temps de la précipitation qui est de une heure.

(1) On évite de la sorte l'emploi de filtres en papier durci (de la marque Schleicher et Schüll), avec lesquels on peut se passer de tout support, mais qui ont l'inconvénient d'être assez coûteux.

CONCLUSIONS.

1° Un grand nombre de sels alcalins ou alcalino-terreux précipitent l'acide urique lorsqu'ils sont introduits jusqu'à saturation dans les dissolutions aqueuses alcalines de cet acide. Cette réaction, qui a pu être obtenue avec 21 sels différents, est sans doute, dans la plupart des cas, d'ordre purement physique;

2° Avec les sels ammoniacaux la précipitation complète peut être obtenue en quelques heures. Avec d'autres sels, la séparation totale de l'acide est beaucoup plus difficile et parfois même impossible à atteindre. Dans l'un et l'autre cas, l'ammoniaque accélère la précipitation.

3° Dans l'urine la précipitation complète et facile de l'acide urique n'a pu être obtenue qu'au moyen des sels ammoniacaux. L'acide urique séparé peut être purifié et pesé. L'écart entre deux dosages parallèles a été au maximum de 10 milligr., et en moyenne de 3,5 milligr. pour 100 milligr. d'acide urique.

Vis-à-vis du procédé pondéral tout à fait précis de Salkowski-Ludwig, les écarts en moins ont atteint — 6,1 (moyenne 2,3) milligr., et les écarts en plus + 17,0 (moyenne 6,9) milligr. pour 100 milligr. d'acide urique.

Ce procédé, bien qu'inférieur en précision à celui de Salkowski-Ludwig, offre néanmoins des garanties d'exactitude suffisantes pour la plupart des recherches de physiologie ou de clinique. Mais pour ce qui regarde la rapidité et la commodité du dosage, les avantages qu'il présente vis-à-vis du procédé de Salkowski-Ludwig ne sont pas bien considérables.

4° L'acide urique pur peut être très aisément et très exactement dosé par la voie volumétrique au moyen du permanganate de potassium en milieu sulfurique.

Dans le procédé pondéral au sel ammoniac dont il vient d'être question, on peut, avec avantage, remplacer la pesée finale par le dosage volumétrique de l'acide urique au moyen du caméléon.

Les écarts entre deux dosages parallèles ont atteint un maximum de 1,7 (moyenne 1,1) milligr. pour 100 milligr. d'acide urique.

Vis-à-vis du procédé SALKOWSKI-LUDWIG, les écarts en moins ont atteint — 4,4 (moyenne : 3,5) milligr. pour 100 milligr. d'acide urique et les écarts en plus + 6,1 (moyenne : 2,9) milligr. pour 100 milligr. d'acide urique.

5° On peut plus simplement encore doser l'acide urique dans le précipité brut tel qu'il est fourni par l'urine traitée par le sel ammoniac et l'ammoniaque, mais à la condition de laver préalablement cet acide urique brut avec de l'acide chlorhydrique au 20e.

Les écarts entre deux dosages parallèles oscillent entre 0 et 4,2 (moyenne : 1,8) milligr. pour 100 milligr. d'acide urique. Vis-à-vis du dosage d'après SALKOWSKI-LUDWIG les écarts ont varié entre — 5 et + 11,7 milligr. pour 100 milligr. d'acide urique; la moyenne des écarts en moins étant de 2,8 et celle des écarts en plus de 4,6 milligr. pour 100 milligr. d'acide.

L'erreur probable d'un résultat isolé, déduite de 27 analyses, a été + 3,2 milligr. pour 100 milligr. d'acide urique.

Ce procédé reste donc suffisamment exact. Il est en même temps très rapide puisque la précipitation exige, sans surveillance aucune, une heure, et le dosage proprement dit, tout au plus trois quarts d'heure.

VARIÉTÉS

Sur les différents Acariens qui s'attaquent à l'Homme et qui ont reçu le nom de Rouget,

PAR **R. MONIEZ,**

Professeur à la Faculté de médecine de Lille.

Depuis fort longtemps l'attention des naturalistes, comme celle des médecins, est attirée sur de très petits Acariens à six pattes, remarquables par leur couleur rouge, qui s'attaquent parfois à l'Homme et qui vivent aussi en parasites sur différents animaux, Libellules, Pucerons, Courtilières, Cousins, Arachnides, et autres Arthropodes, sur les Poules (1), sans compter sur plusieurs Mammifères. Ces animaux ont reçu, dans les différentes parties de notre pays, des noms variés tirés de leur coloration, ou de l'époque à laquelle on les observe : *Rouget*, *Bête-Rouge*, *Vandangeron*, *Pique-Août*, *Aoûtat*, *Aoûti*, etc.

(1) Csokor J. a publié le premier l'observation du « Rouget » sur les Poules. Eloire l'a vu aussi sur le même hôte et Railliet et Lucet ont reconnu que cette acariase est assez commune chez les Poussins éclos à la fin de l'été et en automne chez lesquels elle détermine parfois une mortalité considérable (voir Csokor J. *Herbstgrasmilben an der Hautoberfläche bei Hühnern.* Œsterr. Vierteljahresschrift f. Wiss. veterinarkunde, t. 57 (1882), p. 87 (*). — Eloire A. *Le Rouget chez les volailles.* Le Poussin, t. 5 (1887), p. 5-7. — Railliet A. *Traité de zool. médic. et agricole,* 2e éd., p. 703. — Peut-être s'agit-il dans ces diverses observations de l'Acarien que nous avons appelé *Tydeus molestus* ?

(*) Texte de Csokor : Zwei abgemagerte Hühnercadaver wurden dem Institute eingesendet, dieselben waren auf der ganzen Hautoberfläche mit rothen, kreireunden, bis hanfkorngrossen Gebilden bedeckt.

Bei der Untersuchung der leicht abzunehenden körperchen entpuppten sich dieselben als Herbstgrabmilben (Leptus autumnalis). Diese Parasiten wurden bis gegenwärtig bei Hühnern noch nicht vorgefunden. In beiden Fällen sassen die Schmarotzer in grosser Menge dicht... an den korperbeugestellen namentlich aber unter den Flugeln und an der Brust. »

Les naturalistes avaient reconnu parmi eux plusieurs espèces et celui qui se trouve parfois sur l'Homme, avait reçu le nom de *Leptus autumnalis ;* les affinités de ces petits animaux avec les *Trombidium* (1) avaient été nettement reconnues : d'abord considérés comme des espèces autonomes, on avait bientôt vu dans ces Rougets des larves, dont il restait toutefois à déterminer l'état définitif et des suppositions seulement avaient été faites à ce sujet, lorsque MÉGNIN (2), en étudiant les *Trombidium,* Acariens dont plusieurs espèces sont très communes en France vint annoncer (3), que les Rougets n'étaient autre chose que leurs larves. Ce savant crut établir qu'une larve qu'on trouve sur les Araignées du genre Faucheur (*Phalangium*) et sur beaucoup d'Insectes, appartenait à l'espèce de *Trombidium* appelée *gymnopterorum*. Une autre, celle, dit-il, qui porte principalement le nom de Rouget ou de *Leptus autumnalis* et qui se jette sur l'Homme, doit être rapportée au *Trombidium holosericerum* (3).

Mais si beaucoup d'auteurs avaient admises comme exactes les idées de MÉGNIN sur ce sujet, d'autres avaient élevé quelques doutes au sujet de ces déterminations et nous même, hésitions à les accepter, en nous basant sur ce que nous avions reconnu comme inexacte l'appellation de *Tromb. holosericeum* donnée par MÉGNIN à

(1) Les *Trombidium* sont des animaux qu'on trouve fréquemment sur les murs, sous les pierres, dans la mousse, etc.; ils sont d'ordinaire remarquables entre les Acariens, par leur grande taille et leur couleur rouge. L'espèce la plus commune du genre, *Trombidium holosericeum*, atteint 2 mill. 50 à 4 mill. de long et une largeur un peu moindre, son corps est mou, ridé, d'une belle couleur rouge-vif, avec un aspect satiné dû aux poils en forme de massue, ciliés, qui le recouvrent. Sa fréquence et les caractères que nous venons de dire, font que cette espèce est bien connue de tout le monde, des enfants surtout, qui lui donnent dans beaucoup de pays des noms particuliers. Il abonde quelquefois dans un même point et LUCAS a publié à ce sujet une curieuse observation. — Une autre espèce fréquente est le *Tromb. gymnopterorum* L. (*T. fuliginosum* de plusieurs auteurs, ou encore *Tr. phalangii*) qui diffère du précédent par sa taille un peu moindre (2 mill. 1/2 à 3 mill.), par sa couleur moins vive, comme enfumée, par sa forme plus allongée, par les poils du dos, sétiformes et non en massue.

(2) MÉGNIN P. *Mémoires sur les métamorphoses des Acariens en général et en particulier sur celles des Trombidium. Détermination des deux larves improprement nommées Trombidium du Faucheur et Trombidium autumnal, complétée par leur description.* Ann. des Sc. nat., Zoologie, 6e s., t. 4 (1876).

(3) « On trouve aussi de ces parasites rouges et hexapodes, et qui sont bien aussi des larves de Trombidions, sur des Aranéides et sur des Insectes ; c'est ce dont nous nous sommes assuré de notre côté. » WALCKENAER et GERVAIS. *Histoire naturelle des Insectes aptères,* t. 3 (1844), p. 181.

l'une des deux espèces qu'il a observée et aussi sur ce fait que les deux espèces susdites (*Tr. gymnopterorum* et *holosericeum*) sont communes dans notre pays, alors qu'on n'y entend jamais parler des accidents que devraient déterminer leurs larves sur l'Homme ou sur les animaux, et nous nous demandions si le *Leptus autumnalis* n'appartenait pas à une autre espèce de *Trombidium*, étrangère, ou tout au moins rare dans le pays.

Mais la négation était, pour d'aucuns, appuyée sur des faits, ainsi, Henking (1) n'admet pas les conclusions de Mégnin au sujet de l'identité de la larve du *Tromb. gymnopterorum* qu'il a vue éclore et l'Acarien asexué, parasite des Faucheurs et de différents Insectes ; il affirme que les nombreuses larves observées par lui et qui provenaient de ce *Trombidium*, diffèrent complètement de celle que Mégnin a décrite et figurée.

L'aspect des larves figurées par ces deux auteurs et attribuées au même animal, est, en effet, très-différent à première vue, il l'est peut-être moins, quand on les examine de plus près et les dissemblances semblent surtout venir de ce que le dessin de Henking est très détaillé et celui de Mégnin (2) demi-schématique ; de telle sorte qu'il semble de ce chef, qu'on doive hésiter, jusque plus ample informé, à admettre ce que dit Henking sur ce point. « Mes expériences, dit maintenant ce dernier auteur, montrent que si les larves du *Tr. fuliginosum* ne se fixent pas sur les Arachnides, non plus que sur les petits Insectes de divers ordres : Cicadines, Thysanoures et Diptères, en revanche, elles se jettent sur les Pucerons de diverses espèces » Il nous semble qu'il faut laisser de côté, pour l'instant, les expériences au résultat négatif qui ne peuvent prouver grand chose dans la question, puisqu'on ne sait dans quelles conditions et à quel moment, ces larves peuvent se fixer sur des Insectes aux téguments coriaces (peut-être seulement lors de la mue), de sorte que, en somme, il ne semble pas que les dires d'Henking sur ce point soient prouvés. En tout cas, on ne peut faire la supposition que les espèces étudiées par

(1) Henking H. *Beitr. z. Anat., Entwickelungsgesch. u. Biologie v. Trombidium holosericeum.* Zeitsch. f. wiss. Zool., t. 37 (1882), p. 553.

(2) A signaler cependant que, dans le dessin, donné par Mégnin, des yeux du *Tr. fuliginosum*, les deux cristallins sont contigus, tandis qu'ils devraient être séparés par un espace notable. Ce peut être une erreur du dessinateur.

les deux auteurs soient différentes, car les animaux observés par eux, à part quelques différences légères, sont bien l'espèce décrite amplement et figurée par Berlese (1) et par Canestrini (2) sous les synonymes de *Tr. gymnopterorum* et de *Tr. phalangii* (3).

Mais le *Trombid. holosericeum*, la deuxième espèce étudiée par Mégnin dans le mémoire précité, nous intéresse plus particulièrement, parce que c'est à elle que cet auteur rapporte formellement l'animal asexué, appelé *Leptus autumnalis*. Mégnin dit avoir vu ce dernier sortir des œufs d'un *Trombidium* qu'il figure en le rapportant à cette espèce. Mais, d'une part, Mégnin ne dit pas avoir comparé à ces larves de Trombidium élevées en captivité, des Rougets pris sur l'Homme, de sorte que l'assertion du savant acarinologue semble être faite *a priori* et, d'autre part, il est bien évident que Mégnin n'a pas eu sous les yeux le véritable *Trombid. holosericeum*. Sans tenir compte de quelques détails auxquels on faisait peu attention il y a une vingtaine d'années et qui empêchent de serrer de trop près la comparaison des dessins de Mégnin avec ceux d'auteurs récents comme Berlese, il faut remarquer qu'il existe entre les animaux étudiés par les deux savants, au moins une différence importante : le véritable *Tromb. holosericeum* est dépourvu des caroncules ciliées qui terminent les pattes dans l'espèce observée par Mégnin (4). Il ressortirait donc de ces constatations que le *Leptus autumnalis*, ou du moins le *Leptus* figuré sous ce nom par Mégnin, ne serait pas la larve du *Tromb. holosericeum*, mais celle d'un *Trombidium* d'espèce indéterminée (5).

Mais, et voici où les choses deviennent moins claires encore, tout récemment (octobre 1894) Berlese, en terminant son important travail sur les Trombidides, déclare que le *Leptus autumnalis* des auteurs,

(1) Berlese A. *Acari, Myriop. et Scorp. hucusque in Italia reperta*, fasc. 18.

(2) Canestrini G. *Prospetto dell' Acarofauna Italiana*, I, p. 130.

(3) C'est une autre espèce que Gervais, in Walckenaer et Gervais, *Hist. nat. des Ins. Aptères*, décrit sous ce même nom de *Tr. phalangii*, qui doit être abandonné.

(4) L'Acarien de Mégnin a, en outre, les poils des pattes simples et non plumeux, comme dans le *Tr. holosericeum* vrai ; les pattes antérieures n'ont pas le dernier article spatulé ; les yeux sont figurés comme sessiles, au lieu d'être longuement pétiolés, les mandibules sont aussi de forme toute différente.

(5) Le *Trombidium* de Mégnin ne serait-il pas le *Tromb. rimosum* de Koch, si voisin par ses caractères extérieurs du *Tr. holosericeum*, que Berlese considère les deux qualificatifs comme synonymes ? Il faudrait retrouver l'espèce de Koch pour pouvoir se prononcer.

est la larve du *Tromb. gymnopterorum* ; si l'on compare maintenant les dessins que le savant italien donne des larves des deux *Trombidium* dont nous nous occupons (*Tr. gymnopterorum* et *holosericeum*), avec ceux de MÉGNIN, pour les mêmes espèces, on constate qu'ils ne se ressemblent pas du tout (1).

***

Cette étude, faite d'après les auteurs que nous venons de citer, laisse fort perplexe et il est clair qu'il faudra reprendre toutes ces questions et ne plus se borner à des comparaisons superficielles de larves élevées en captivité, avec celles trouvées sur l'Homme ou sur les animaux : la comparaison devra être au contraire serrée de très près et il sera nécessaire surtout d'élever les larves parasites. Mais il n'est pas difficile d'expliquer les divergences des auteurs sur un sujet qui semble si peu le comporter : on a eu trop de tendance à rapporter à un unique « *Leptus autumnalis* » les larves d'Acariens, colorées en rouge, qu'on trouve, vivant en parasites, sur les Mammifères — et nous verrons plus loin que des Acariens très différents du *Trombidium* ont été rangés sous cette appellation — mais, sans quitter les animaux qui appartiennent à ce genre ou qui en sont voisins, il paraît évident que tous les Trombidides vivent en parasite pendant leur jeunesse, que plusieurs espèces de *Trombidium* et de *Rhyncholophus* peuvent se comporter exactement de la même façon que le « *Leptus autumnalis* » sur les Mammifères.

Il faudrait savoir maintenant si ces animaux, à l'état jeune, ne vivent pas indifféremment sur les Vertébrés et les Invertébrés (2),

(1) BERLESE A. *Ac. Myr. et Scorp. huc. in Italia rep.*, *Ordo prostigmata (Trombididæ)*, p. 95. « Species hœc (*T. gymnopterorum*), dit-il, multo de tempore auctoribus nota, quia vertebratis præcipue infesta, Hominibus quoque noxia, præcipue in Gallia, et nomine *Rouget* distincta, in pedum epidermato rostro infigitur, super vespertiliones aliosque mammales per obvia. Hanc appellaverant *Leptus autumnalis* Latreille plurimique alii Zoologi. » — C'est sans doute par inadvertance que cet auteur dit un peu plus loin (p. 102) « *Leptus autumnalis* Latreille est larva *Trombidii*, forsitan *Tr. holosericei* et *Leptus phalangii* est *Tr. gymnopterorum* larva » — et aussi (p. 110) « super homines (parasitæ Hominibus infesti) *Tromb. holosericeum* larvæ, vel *Leptus autumnalis*. » — A noter que les larves de *Tr. holosericeum* dessinées par BERLESE ont été prises sur des Acridiens. — Comme nous l'avons fait remarquer, MÉGNIN non plus, au reste, n'a pas figuré de Leptus *pris sur l'Homme*.

(2) J'ai, dans ma collection, des Rougets de Pucerons et de Courtilières ; ils ne ressemblent pas du tout à ceux qui proviennent de la Taupe et de la Vache.

si certaines espèces ne se jettent que sur les animaux à sang chaud, si plusieurs formes ne peuvent pas se jeter sur l'Homme. Il y a beaucoup à faire à ce sujet, à propos duquel nous possédons cependant quelques données certaines :

Si nous laissons de côté, en effet, celles des larves de *Trombidides* qui vivent aux dépens des Cheiroptères, dont de nombreuses formes ont été imparfaitement décrites et dont l'état définitif n'est pas connu (1), il faut noter qu'on a trouvé également sur les Taupes, Lièvres, Chiens, Chats, Bœufs, Moutons, Chevaux, Poules, des larves d'Acariens qui ont été appelées *Rougets* par les naturalistes ; sans doute il est vraisemblable que des observations ultérieures montreront qu'il ne s'agissait pas constamment, dans tous ces cas, des mêmes larves (2), mais l'on peut dès maintenant affirmer que plusieurs larves de Trombidides vivent sur les animaux à sang chaud et que la même espèce peut vivre aux dépens de plusieurs hôtes. Ainsi, j'ai sous les yeux, grâce à l'inépuisable complaisance du professeur Railliet, d'Alfort, des « Rougets » récoltés les uns sur une Vache, d'autres sur un Chien, d'autres enfin sur une Taupe. Les individus provenant de la Vache et du Chien semblent identiques ; ceux de la Taupe proviennent manifestement d'une espèce différente (3) : les premières correspondent au dessin du Lepte automnal donné par ce savant (4), mais ils diffèrent de la larve du *Trombidium*

(1) V. Kolenati F. A. *Die Parasiten der Chiropteren* (Dresden, 1858) et *Beitr. z. Kennt. d. Arachniden* Sitz. d. K. Akad. d. Wiss., t. 33 (1858): *Otonyssus, Peplonyssus* sp.

(2) Nous avons fait voir que les larves d'une espèce de la famille des Eupodides (*Tydeus molestus*) se comportaient exactement sur l'Homme, sur les petits Mammifères, sur les Oiseaux domestiques, comme le vrai *Leptus*. Un examen superficiel n'eût pas manqué de faire classer ces larves sous le nom de *Rouget*. (R. Moniez, *Histoire naturelle du Tydeus molestus, Acarien qui s'attaque à l'Homme*. Rev. biol. du Nord de la France, t. 6 (1894).

(3) Le Rouget de la Taupe que nous avons sous les yeux est caractérisé par les poils du corps nettement barbelés, longs de 30 μ; les pattes ont des articles courts, le dernier article de la paire antérieure mesure 30 à 35 μ de long sur 21 de large. Chez le Rouget de la Vache et du Chien, les soies, qui forment 7 séries à la partie dorsale, sont pointues, grêles, longues de 50 à 55 μ, légèrement écailleuses, les pattes sont relativement longues et grêles et le dernier article de la paire antérieure mesure près de 80 μ de long sur 24 de large. Les deux espèces ont les pattes terminées par trois ongles, dont le médian est plus long et grêle.

Nous ne parlons pas d'autres caractères différentiels comme ceux que l'on pourrait tirer de la forme plus ou moins arrondie de l'abdomen, de son opacité, etc.; ce sont des caractères qui varient avec l'âge de l'animal, ou le moment de son évolution.

(4) Railliet A. *Traité de zool. méd. et agricole*, 2e édit., fig. 477, p. 701.

holosericeum dessinée par Berlese et récoltée sur des Acridiens (1) ; en revanche ils ressemblent à celle qui est représenté par Mégnin et attribuée, par erreur, nous l'avons vu, à cette dernière espèce (2).

Notre Rouget de la Taupe est tout différent du précédent, comme nous l'avons montré, et, aussi loin qu'on peut pousser la comparaison, il ressemble à la larve du *Tromb. gymnopterorum* (Berl. *loc. cit.* pl. 15) par la forme des tarses des pattes antérieures et les soies raides, brusquement pointues, barbelées, qui recouvrent le corps (3).

Citons maintenant, le travail que Kraemer a publié sur la question qui nous occupe : c'est un intéresant mémoire qui semble avoir échappé aux auteurs (4). Le professeur de Göttingen a étudié avec soin, mais sans observer leur évolution, des Rougets de la Taupe et du Campagnol, en plus d'une espèce trouvée libre sur les feuilles du Sureau. Si nous laissons ce dernier de côté, puisque son parasitisme n'est pas constaté, nous ferons la remarque que les deux autres espèces sont dissemblables entre elles et aussi avec les deux types que nous avons étudiés nous-même : celui de la Taupe, en particulier, qui ressemble assez à notre Rouget de la Vache, en diffère par un caractère important : il n'a que deux ongles aux pattes (5) ; or, presque toutes les larves de *Trombidium* bien décrites jusqu'ici, possèdent trois ongles (6) : Sans dire qu'il en est ainsi des nombreuses espèces dont la larve n'est pas connue, nous pouvons

(1) Berlese A. *Ac. Myr. etc., ordo Prostigmata*, pl. 14.

(2) Mégnin A. *Mém. sur les mét. des Acar. en général et des Trombidides en particul., etc.*, pl. 2, fig. 4.

(3) Toutefois les soies sont plus courtes, plus brusquement pointues dans les individus que nous avons sous les yeux.

(4) Kraemer. *Beitr. z. Kennt. des Leptus autumnalis*, Arch. für patholog. Anat. u. Physiol. u. fur Klinische Medicin, t. 55 (1872), p. 354, 2 pl.

(5) Le Leptus trouvé sur le Chien par Friedberger n'a que deux ongles (Friedberger, *Hauterkrankung bei einem Hunde*, Archiv. f. wiss. u. prakt. Thierheilk., t. 1 (1875), p. 138. Mais il s'agit peut-être d'une erreur d'observation; ces organes en effet se brisent facilement; les individus que nous a donnés Railliet ont trois ongles, comme nous l'avons dit plus haut.

(6) L'adulte peut n'avoir que deux ongles, alors que la larve en porte trois: (*Tr. holosericeum*, d'après Jourdain). Les deux larves décrites par Mégnin, celle d'Henking, les trois larves figurées par Berlese (en admettant qu'il y ait des différences spécifiques entre ces animaux), les deux formes que nous avons observées (Courtilières, Pucerons) ont toutes trois ongles aux pattes. Il faut excepter le Rouget du *Trombidium locustarum* et peut-être celui du *Tr. muscarum* Riley.

supposer que ce Rouget de la Taupe n'appartient pas aux *Trombidium*, mais peut-être bien au genre *Rhyncholophus*.

Il n'en est pas de même de la seconde espèce que nous retenons et que KRAMER a trouvée sur le Campagnol : elle est très-voisine de la larve du *Tr. gymnopterorum*, telle que la figure BERLESE, mais elle en diffère principalement par le nombre des soies dorsales, qui est beaucoup moins grand.

***

Il est infiniment peu vraisemblable que le *Rouget* de l'Homme soit d'une espèce particulière, différente de celles qui s'attaquent aux animaux, aux Mammifères tout au moins. Il est certain, d'ailleurs, que les Rougets des Mammifères quittent ceux-ci pour se jeter sur l'Homme à l'occasion (1).

Il semble donc, d'après les observations que nous venons de résumer, que l'on puisse affirmer, que plusieurs larves, comprises sous ce nom peuvent se trouver sur notre espèce : mais ces larves, à notre avis, n'appartiennent pas nécessairement au genre *Trombidium*, elles pourraient être aussi des *Rhyncholophus* (2). Il faut dire que les larves de ce dernier genre sont très semblables à celles des *Trombidium*, dont elles ont en particulier la coloration et le genre de vie, à tel point que, n'était l'absence de la crête céphalothoracique, nous aurions pu rapporter notre Rouget de la Vache à la larve du *Rhyncholophus quisquiliarum*, telle que la figure BERLESE.

En résumé donc, et en admettant provisoirement que les Rougets des Mammifères soient les mêmes que ceux de l'Homme, il résulte de nos observations que deux espèces très distinctes au moins ont

(1) EX.: COBBOLD T. Sp. *Eutozoa*, p. 267. Il s'agit dans cette observation de Rougets d'un Lapin sauvage qui me causèrent, dit l'auteur, une « extrême torture. »

(2) RAILLIET, *loc. cit.*, p. 701, avait déjà écrit : « Il est probable que les larves de divers Trombididés sont susceptibles de vivre en parasites sur les Vertébrés supérieurs, et que, par conséquent, les Rougets ou *Leptus* décrits par les auteurs, ne se rapportent pas tous à la même espèce, ni peut-être au même genre. » — DUGÈS avait autrefois exprimé une hypothèse analogue (*Sur les Acariens*. Ann. Sc. nat. zool., 2e s., t. I, p. 37). — Citons aussi, à ce propos, une observation de COBBOLD « Dr TILBURY FOX, dit-il, has brought under my notice an instance where the hexapod larva of another species (probably *Trombidium cinereum*) was found to have occasioned severe irritation in a child » v. COBBOLD T. Sp., *Parasites* (1879), p. 268. (*Trombidium cinereum* est synonyme de *Rhyncholophus cinereus*).

été confondues sous ce nom. Je suis convaincu que le nombre en augmentera quand on aura étudié exactement les Rougets récoltés sur l'Homme ; il est remarquable que, jusqu'ici, on ne possède aucun document zoologique sérieux sur ces derniers, et les données fournies par Mégnin ne sont d'aucun apport dans la question puisqu'il n'a point décrit les individus *pris sur l'Homme*.

Il faut rappeler toutefois ici une observation de Gudden dans laquelle un Rouget *pris sur l'Homme* a été étudié, assez semblable à celui qui est dessiné par Railliet, c'est à la vérité un document fort imparfait et je ne vois pas à quelle larve déjà figurée, on pourrait le rapporter (1).

*
* *

J'extrais d'une lettre qu'a bien voulu m'écrire récemment M. le Professeur S. Jourdain, les renseignements suivants, d'un grand intérêt pour la question qui nous occupe : « *Le Tromb. holosericeum* est assez commun dans mon jardin de Portbail : j'ai obtenu des œufs de cet animal de nombreuses larves hexapodes. A plusieurs reprises, je plaçai sur mon bras des individus vigoureux, mais je n'ai pu surprendre de leur part aucune manœuvre pour pénétrer sous mon épiderme. Ils se contentaient de courir éperdus sur la peau. Or,

(1) Nous reproduirons l'observation de Gudden : Il s'agit d'un phtisique arrivé au dernier degré de sa maladie et qui, depuis des mois, n'avait pas quitté son lit. Un jour on lui trouva par tout le tronc, à l'exception du dos, qu'on ne put explorer, et au côté interne des bras et des jambes, un nombre infini de *Leptus*, groupés en plaques ou isolés, fixés dans la peau par la trompe ; un certain nombre de ces animaux étaient libres ; les *Leptus* étaient de deux sortes différentes par les dimensions, la forme, la couleur, et Gudden émet l'idée que les deux formes correspondent aux deux sexes. Pour l'auteur, les Acariens avaient été apportés par les bouquets de fleurs que l'infirmière avait coutume de placer dans la salle, et si ces animaux avaient pu s'installer ainsi en masses sur le même malade, c'est uniquement à cause d'un manque absolu de réaction de sa part. Un deuxième patient, âgé de 80 ans, couché dans la même salle, s'était plaint quatorze jours auparavant de vives démangeaisons et on avait diagnostiqué le *prurigo senilis*. L'attention étant attirée sur les Rougets, on rechercha aussitôt ce parasite dans les nombreuses excoriations que le malade avait produites par ses grattages et qui existaient encore : ce fut inutilement. Mais sur un point où la peau était saine, on trouva une plaque rouge constituée par des Rougets. En quelques heures, d'ailleurs, les grattages avaient produit de nouvelles excoriations et enlevé les Rougets. Les démangeaisons disparurent un peu après, lorsqu'on eut supprimé les bouquets et enlevé le corps du premier patient. Gudden. *Ueb. eine Invasion von Leptus autumnalis*, Archiv. f. pathol. Anat. u. Phys. u. f. klinische Medicin, t. 52 (1871), p. 255, pl. 4, fig. 1-4.

l'avidité du Rouget est telle qu'il suffit de séjourner quelques instants dans un endroit où il se trouve en certaine quantité, pour être piqué par plusieurs individus. La larve du *Tromb. holosericeum* se fixe sur des Araignées, ou des Panorpes (du moins ne l'ai-je rencontrée que sur ces animaux) à l'aide d'un appareil singulier que j'ai décrit....(1). Il y a sur les Faucheurs, les *Miris*, les *Lagria*, une autre larve parasite de *Trombidium*, sans appareil fixateur spécial, que l'on a signalée, à tort, comme appartenant au *Tromb. holosericeum*. Je me crois autorisé à déclarer que le *Rouget* n'est ni l'une ni l'autre de ces larves. Le *Rouget* est-il réellement un hexapode de *Trombidium* ? Je dois dire que malgré de patientes recherches, je n'ai pu observer le Rouget authentique. Il doit se tenir sur le sol, car je l'ai cherché en vain sur les tiges des végétaux, là où j'étais sûr qu'il se rencontrait. Les deux ou trois premières années de mon habitation à Portbail, j'en étais grandement incommodé de juillet à septembre, dans mon jardin, pris en plein champ ; depuis deux ans, je n'en vois plus, peut-être par suite de la culture ? Le *Trombidium holosericeum* est resté commun. (9 avril 1895).

***

D'autres observations ont été faites, incriminant les « Rougets, » mais dans plusieurs d'entre elles, il est manifeste qu'il s'agit d'autres espèces acariennes et nous les avons classées sous leur vrai titre dans notre traité de Parasitologie. On dit les Rougets très communs aux environs de Paris, dans le centre et l'ouest de la France, mais nous avons vu à propos du *Pediculoïdes*, que l'on avait plusieurs fois pris ces derniers pour des Rougets ; Railliet a reconnu les *Rougets* sur des Vaches de la Nièvre, qui offraient tous les caractères de la maladie éruptive appelée rafle ou feu d'herbe ; le même auteur me dit (*in litt.*) que les chasseurs de Brie et de Sologne et leurs Chiens, en sont souvent affectés en automne ; « dans l'Aisne et les Ardennes, où je chasse tous les ans, je n'ai jamais rien vu de semblable. » Nous-même n'avons jamais fait d'observation de cette nature.

Différents auteurs ont publié, à propos du « Rouget, » des faits

(1) V. à propos de cet appareil, p. 316.

remarquables, dont nous relèverons quelques-uns. Ils montrent qu'il n'est pas rare de voir l'Homme attaqué par ces animaux et permettent, par conséquent, d'espérer que, l'attention étant attirée sur ce sujet, on ne tardera pas à être fixé sur la véritable nature de ces parasites (1). Ainsi en Danemark, à Thisted, il règne tous les ans, dans la seconde moitié de l'été, un exanthème épidémique désigné par les habitants sous le nom de *boutons d'août* (*August Knuder*); il s'observe surtout chez les personnes qui vivent dans les jardins. Heiberg a reconnu qu'il était dû à l'invasion de la peau par le Rouget, que des lotions avec la teinture de Pyrèthre tuent rapidement (2).

A cette observation peuvent se rattacher celle de Jahn (3) et celle de White, qui rapporte que, dans certaines parties de l'Écosse, par exemple dans l'East Lothian, cet animal est si abondant et ses attaques si importunes, qu'il empêche les fermiers et les enfants de cueillir les groseilles.

Moses a vu toute une famille être envahie par le Rouget et souffrir d'une inflammation vésiculaire avec prurit insupportable (4). Johnston dit que dans le comté de Bervick, le Rouget attaque les Chevaux, Bœufs, Moutons, Chiens, Lapins et les personnes qui soignent ou touchent ces animaux (5). White raconte l'histoire de deux personnes revenant d'un bois et dont l'une seulement était couverte de taches rouges dues à l'attaque du Rouget; le même auteur parle de la fréquence du « Rouget » dans les districts calcaires du Hampshire et il ajoute qu'il est si abondant sur les Lapins des dunes de ce pays, que les bourses dans lesquelles on prend ces animaux peuvent en être couvertes, au point de devenir toutes rouges et que les garenniers chargés de relever ces filets, sont attaqués par les mites au point de présenter des troubles

(1) Sous ce titre : *Le Prurigo du Rouget*, E. Savard a publié *in* Bulletin d'insectologie agricole, t. 10 (1885), p. 97, un article qui est la copie littérale d'une partie du travail de Mégnin, *Mém. sur les métamorph. des Acariens en général et sur celles des Trombidions en particulier*, cité plus haut.

(2) Heiberg P. V. *Om Leptus autumnalis*, Nord. medic. Arkiv., t. 6 (1874).

(3) Jahn. *Die Stachelbeerkrankheit* Jenaische Annal. f. Phys. u. Med., t. 1 (1850), p. 16.

(4) Moses, cité par Murray A. *Economic entomology, Aptera* (London, 1877).

(5) Johnston Dr. *Acarides of Berwickshire*, in History of Berwickshire Naturalist Club, p. 221.

fébriles (1). Le Rouget serait aussi très commun dans les environs de Keevil, Wiltshire (2).

L'observation de Weir, qui est peu connue, mérite d'être relatée : l'auteur raconte l'« excessive irritation » que les Rougets ont déterminée sur lui-même par leurs attaques. A la suite sans doute des sécheresses de l'été, ils ont été, dit-il, beaucoup plus communs que d'habitude; l'auteur a pu compter, rien que sur un de ses pieds, quatre-vingts pustules causées par l'Acarien, et comme les lésions s'étendaient sur les cuisses et sur les bras, il calcule qu'il ne portait pas moins de 400 de ces pustules en même temps. Les Rougets étaient surtout abondants parmi les Légumineuses, comme le Sainfoin, le Trèfle et les Haricots, et il perçut très nettement leur invasion en pénétrant au milieu des plantes.

A propos de la communication de Weir à la Société entomologique de Londres, F. Smith fit remarquer qu'il avait aussi beaucoup souffert des Rougets dans l'île de Wight (3).

On a indiqué au Japon un Acarien bien connu à l'état jeune et extrêmement abondant en certaines parties de ce pays, qui porte le nom de *Akamushi*, ce qui signifie Insecte rouge (*Muski* désigne les Insectes, Acares, Vers), on l'a considéré comme voisin de notre Rouget. Les détails à son sujet sont jusqu'ici fort insuffisants. L'*Akamuschi*, dit Baeltz, a, comme le *Leptus autumnalis*, dont il est manifestement voisin; six pattes munies de longues soies (4) il est de couleur rouge ; il mesure environ 0,15^{mm}. Sa piqûre sur la peau donne lieu à des démangeaisons ou à une légère douleur. Si au bout de 2 à 3 jours on enlève le parasite, tous les symptômes disparaissent. Les gens du pays, et même certains médecins, considèrent cet animal comme la cause d'une maladie générale qu'ils appellent *tsutsuga-mushi* ou *shima-mushi*, laquelle s'observerait en juillet et août, en certaines contrées très limitées qui ont été submergées, au printemps, par le débordement des fleuves : après une incubation de 4 à 7 jours, elle débute par une nécrose circonscrite de la peau et aboutit à un engorgement lympha-

(1) White Gilb. *Natural history of Selborne*, 9e édit. (1857), p. 113.

(2) Llewelyn J. T. D., *Harvest bugs* Entomologist, t. 2 (1864-5), p. 147.

(3) Weir J.-J., Trans. Ent. Soc. London (1876), p. XXVI.

(4) Les soies des pattes de nos Rougets sont plutôt courtes.

tique et à un exanthème cutané. Baelz a démontré que cet Acarien n'est pour rien dans la production de la maladie (1).

Le « Rouget », ou du moins des Acariens très petits, hexapodes, de couleur rouge, qu'on a appelés de ce nom, existe aussi dans l'Amérique du Centre et du Sud, et, sous le nom de *Harvest mites* ou de *jiggers* (2), ils constituent parfois un vrai fléau pour les personnes qui, du commencement de l'été jusque octobre, fréquentent les pâturages, la lisière des bois ou le bord des rivières. Riley (3) en a décrit deux formes sous les noms de *Leptus americanus* et *Leptus irritans*, la première, dit-il, s'observe plus souvent sur les enfants que sur les adultes, elle se trouve principalement sur le cuir chevelu et aux aisselles; elle n'introduit dans la peau que la partie antérieure de son corps; l'irritation intense qu'elle détermine ne dure que le temps de la piqûre et, celle-ci faite, la présence de l'animal passerait presque inaperçue, n'était le bouton qu'il a déterminé par sa piqûre; la seconde espèce est plus tourmentante, elle cause une irritation intense et du gonflement sur toutes les parties du corps, mais plus spécialement autour des jambes et du cou-de-pied : elle abonde dans les prairies des bords du Mississipi, et partout à cette latitude; quand elle se jette en nombre sur un patient, il souffre d'atroces démangeaisons et pendant deux ou trois jours, il se grattera jusqu'à ce que ses membres ne soient plus qu'une plaie. L'armature puissante de l'animal lui permet de s'enfoncer complètement dans la chair : il détermine ainsi la forma-

(1) E. Baelz, in Verbind. mit Stud. med Kawakami, *Die japanische Fluss- oder Ueberschwemmungsfieber eine acute Infectionskrankheit*, Archiv. f. pathol. Anat. u. Phys. u. f. klin. Medicin. t. 78 (1879), p. 373-420, (une planche qui représente des tracés du pouls et de la température), et aussi Baelz E. *Nachtrag zu dem Aufsatz üb. Flussfieber*, ibid., p. 528, analyse intéressante d'un travail du Dr Palm sur la même question, où il est parlé de plusieurs Arachnides dont aucune n'est nettement caractérisée: Th. A. Palm, *Some account of a disease called « Shima-mushi » or « island. insect disease » by the natives of Japan; peculiar, it is believed, to that country, and hitherto non described.*, Edinb. med. Journ., t. 24 (1878), p. 128.

(2) Ce nom de *jiggers*, dit Riley, est évidemment une altération du terme *chigoe*, qui est universellement appliqué à *Sarcopsylla penetrans*.

(3) Riley C. V. *Colman's Rural World*, St-Louis, 21 juin 1876; *American naturalist*. janvier 1873; *Poisonous insects*. Reference Handbook of the medical Sciences, t. 5 (1887), p. 745, fig. 2980. — D'autres larves de Trombidides américains (*Trombidium locustarum* et *muscarum* sont décrites par le même auteur in First ann. Rep. of the Unit. St. entom. Commiss. 1877, reproduit in Amer. naturalist, 1878.

tion d'une pustule; si le patient, en se grattant, a été assez heureux pour détacher l'Acare avant qu'il soit entré dans la peau, la petite plaie se guérit vite, mais, autrement, l'irritation dure de 2 à 4 jours.

La forme adulte de ces deux Acariens n'est pas encore connue. Riley *(in litt)* me dit qu'il n'a pu trancher la question de savoir s'il s'agit de larves de *Trombidium* ou de *Tetranychus*.

On n'en sait pas plus pour les « Rougets » d'autres contrées d'Amérique. « Le petit insecte rouge qu'on voit dans les marais et les terres basses de Pensylvanie, du New-Jersey, de Delaware et qu'on voit surtout autour des buissons du Groseillier-cassis, dit Duhring, est probablement de même nature que les *Leptus*, décrits par Riley (1). Il est probable toutefois qu'un certain nombre d'espèces d'Acariens sont confondues sous ce nom de Rouget en Amérique.

Des « Rougets » sur lesquels on ne possède aucune donnée qui permette de les déterminer, ont été trouvés en beaucoup de contrées chaudes, dans l'Amérique du Sud, à la Martinique, etc.

Mentionnons cependant une espèce qui semble bien rentrer dans le genre *Trombidium*, le *Trombidium Tlalsahuate* (2).

On connaît au Mexique, sous ce nom de *Tlalsahuate* (3), un petit Acarien rouge qui vit dans le gazon; il est très commun dans les terres chaudes. Cet animal passe fréquemment sur l'Homme, il se fixe presque toujours aux paupières, aux aisselles, au nombril, au bord libre du prépuce. Sa présence est annoncée par la démangeaison, puis surviennent de la rougeur et du gonflement, quelquefois de la suppuration. Ces phénomènes durent d'ordinaire six jours et restent toujours locaux. Il suffit d'enlever l'Açare pour que les phénomènes morbides cessent.

Lemaire (4) croit pouvoir rapporter à cette espèce un animalcule d'une teinte jaune-orangé très vif, qu'il trouva entre les cils d'une

(1) Duhring, *Traité pratique des maladies de la peau*, trad. franç., 2e édit., p. 788.

(2) Cette espèce peut prendre le qualificatif de *Tlalsahuate* qui, paraît-il, signifie en langue aztèque « grano de tierra » c'est le nom sous lequel elle est communément désignée au Mexique.

(3) « C'est, d'après Dugès, probablement le même, ou une espèce voisine, que les indigènes de Santa Anita appellent Tolanzahua ».

(4) Lemaire, *Importation en France du Tlalsahuate*, C. R. Acad. Sc., t. 65 (1867), p. 215.

fillette de quatre ans, dont les parents avaient reçu du Mexique des caisses renfermant des nattes et divers autres objets. Mégnin et plusieurs auteurs ont cru simplement que le parasite en question n'était autre chose que notre Rouget indigène.

Une récente publication d'Altamirano et de Dugès (2) est venu ajouter d'intéressants détails à ce que l'on savait sur le *Tlalsahuate*. Cette « pest » est commune au Mexique, et vit sur les plantes, particulièrement les Carex. Altamirano rapporte l'observation remarquable d'un homme qui séjourna pendant huit jours à Temascaltepec, où il fut bientôt infesté par les Acariens. A son retour à Mexico, ses téguments présentaient un aspect particulier d'ulcérations et d'extrême inflammation que décrit l'auteur, mais on ne put trouver trace de parasite. Pour Riley, dont l'opinion n'est pas discutable (3), ces lésions ont été probablement produites par les grattages violents qu'a dû exercer le malade et elles sont dues aussi, en partie, à son idiosyncrasie. Le traitement consista en lotions phéniquées et en application de poudre d'iodoforme. Le travail d'Altamirano est suivi d'une description du parasite, par Dugès, mais sans détermination spécifique de l'Acarien auquel il donne naissance. Il s'agit certainement d'une larve de Trombidide ; le parasite mesure de 30 à 45 cent. de mill. ; les épimères sont *contigus* ; les pattes ont six articles, courts, à peu près de même longueur, sauf le dernier qui est le plus long, et se terminent par trois crochets dont le médian est plus long et moins recourbé que les autres ; le dos porte un petit nombre de séries formées d'environ quatre soies (4).

***

Le mécanisme suivant lequel ces phénomènes inflammatoires se manifestent n'est pas bien connu et il est difficile d'admettre qu'une réaction parfois si vive soit simplement déterminée par la salive du parasite ; on peut se demander s'il n'y a pas autre chose et en effet il est possible que le Rouget forme sous la peau un appareil

(2) Altamirano F. et Dugès A. *El Tlalsahuate* El Estudio, t. 4 (1892), p. 196-199. pl. X.

(3) *The mexican jigger or tlalsahute*, Insect life t. 4 (1893), p. 211.

(4) Le peu de détails que l'on possède sur le « pou d'Agouti » fléau de la Guyane, permettent de ne pas le rapporter, comme on l'a fait à tort jusqu'ici aux « Rougets » des *Trombidium* ; il en est de même pour l'Acarien indiqué par Delegorgue comme occasionnant la « maladie du Port-Natal ; ce dernier appartient aux Ixodides. »

particulier qui lui permette d'aller chercher sa nourriture plus loin qu'au point piqué, d'où une action irritative bien plus étendue que celle que produirait une simple piqûre.

Or, GUDDEN a figuré, sur le *Leptus* pris sur l'Homme et qu'il a observé, une sorte de longue et large trompe, dont on ne s'explique pas, à première vue, la nature, et qu'on peut supposer n'être autre chose qu'une portion du tube digestif évaginée par une traction exercée sur le parasite. Une intéressante observation de JOURDAIN (1) semble éclairer la nature de cet organe, elle a été faite sur la larve du *Tromb. holosericeum* (*!, in litt*) « quand on détache la portion des téguments sur laquelle la larve est implantée, en enlevant en même temps les tissus sous-jacents, on reconnaît que le rostre, en dedans de l'ouverture circulaire dans laquelle il est engagé, se prolonge en une sorte de trompe irrégulièrement ramifiée, dont les branches s'insinuent au milieu des tissus sous-tégumentaires. Les parois de ce tube rameux sont épaisses et transparentes. Chacune de ses ramifications, d'inégale longueur, se termine par une ventouse en forme de bouton percé à son centre » (2). il est intéressant de constater que toutes ces larves de *Leptus* ne se comportent pas de la même façon à cet égard, d'après ce que nous avons dit plus haut (p. 310), d'après JOURDAIN. Quoi qu'il en soit, il est vraisemblable que l'espèce de trompe figurée par GUDDEN n'est qu'une portion d'un appareil analogue, ou que tout au moins, si elle est entière, elle représente morphologiquement cet appareil.

(1) JOURDAIN S., *Sur le mode de fixation des larves parasites hexapodes des Acariens*, C.-R. Acad. Sciences, t. 115 (1892), p. 622.

(2) La découverte de ces tubes nourriciers, qui existent sans doute chez beaucoup d'autres formes parasites avait été faite sur les larves d'un Trombidide par FLOGEL, dont le travail semble avoir échappé à JOURDAIN FLÖGEL J. H. L., *Ueb. eine merkwürdige, durch Parasiten hervorgerufene Gewebsneubildung*, Archiv. f. Naturg., t. 46 (1876), p. 106, 1 pl.

NOTES ÉCHINOLOGIQUES

par le Dr R. KŒHLER
Professeur à la Faculté des Sciences de Lyon

(Planche IX).

I. — Les Luidia des côtes de France

Dans un travail précédent (1), j'ai mentionné très brièvement les caractères différentiels des *Luidia ciliaris* et *Sarsi* ; je me proposais d'y revenir un peu plus tard, mais j'ai été devancé par Ludwig qui a publié, tout récemment (2), d'intéressantes remarques sur cette question de taxinomie. Toutefois, je ne suis pas d'accord avec lui sur quelques points, et, en particulier, sur les caractères des pédicellaires de la *L. ciliaris* ; c'est ce qui m'engage à reprendre encore une fois ce sujet. Aussi bien, il ne me paraît pas inutile de publier une description détaillée, appuyée par quelques dessins, des deux *Luidia* qui vivent sur nos côtes, car, actuellement encore, elles sont fréquemment confondues. Bien que l'existence de la *L. Sarsi* à Naples ait été signalé dès 1882, par Greeff, renseignement qui m'avait échappé l'an dernier, il semble que les zoologistes aient continué à rapporter à la *L. ciliaris* toutes les *Luidia* capturées en Méditerranée. Ainsi le laboratoire de zoologie de la Faculté des Sciences de Lyon possède, depuis quelques années, un échantillon de *L. Sarsi* qui a été livré par la Station zoologique de Naples sous le nom de *L. ciliaris*.

Luidia ciliaris (Fig. 5)

Forbes gen.; Philippi sp.

Les bras sont au nombre de sept, souvent incomplets et en voie de régénération, ils diminuent progressivement de largeur depuis

(1) R. Kœhler. — *Echinodermes recueillis à La Ciotat.* Mémoires de la Société Zoologique de France, 1894.

(2) H. Ludwig. Sitzungsbericht. d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur. u. Heilkunde zu Bonn. 1895.

la base jusqu'à l'extrémité qui est obtuse. Sur les grands échantillons la largeur des bras, les épines marginales non comprises, peut dépasser trois centimètres. La face dorsale du disque et des bras est bombée.

Cette espèce peut atteindre une très grande taille : dans un échantillon recueilli à La Ciotat, R = 35 centimètres, r = 4 centimètres ; le rapport $\frac{r}{R}$ est donc d'environ $\frac{1}{9}$ et peut descendre à $\frac{1}{8}$.

La face dorsale est couverte de paxilles volumineuses. Chacune d'elles offre un gros piquant central et dix ou douze piquants périphériques plus petits. Les paxilles de la première rangée marginale, qui correspondent, comme le fait remarquer Ludwig, aux plaques marginales supérieures absentes, sont plus grandes que les autres et le nombre des piquants qui les constituent est plus élevé. Viennent ensuite trois rangées latérales de paxilles disposées très régulièrement et formant des séries longitudinales distinctes. Les paxilles correspondantes de chaque rangée sont disposées au même niveau et forment ainsi des rangées transversales. A chaque paxille marginale correspondent parfois deux rangées transversales de paxilles latérales ; mais le plus habituellement deux paxilles marginales correspondent à trois latérales. Les paxilles qui occupent le milieu du bras sont plus petites et plus serrées que les précédentes et elles sont irrégulièrement disposées. Toutes ces paxilles offrent une coloration orange foncé qui persiste assez longtemps sur les pièces conservées dans l'alcool.

Entre les paxilles, on distingue les papules qui sont très développées et portent de nombreux lobes ; elles sont très visibles, surtout entre les rangées latérales de paxilles.

La plaque madréporique est petite, peu visible et située près du bord du disque.

Le sillon ambulacraire est large et il est limité par *deux* rangées de piquants. Le piquant interne aplati, légèrement recourbé et dirigé verticalement, est le plus court. Le piquant externe est cylindrique, droit, obtus à l'extrémité, implanté par une large base et légèrement incliné en dehors ; il est plus long que le précédent et sa longueur dans un grand exemplaire que j'ai sous les yeux atteint un centimètre. Au voisinage de la bouche, il existe en dehors de ce grand piquant un autre piquant plus court et qui disparaît à deux centimètres environ de cette ouverture sur les

grands echantillons, ou, ce qui est plus exact, se confond avec les petits piquants de la face ventrale.

En dehors des piquants ambulacraires on trouve quelques petits piquants dont le nombre n'est pas constant (de 4 à 6) et dont les plus externes sont habituellement transformés en un pédicellaire tridactyle.

Chaque plaque marginale inférieure porte une rangée transversale de grands piquants ; le premier, c'est-à-dire le plus interne, est court ; le deuxième est plus long ; ces deux piquants sont cylindriques et dirigés un peu obliquement en dehors. Les deux piquants externes sont beaucoup plus longs que les précédents ; ils sont un peu aplatis, très pointus et dirigés en dehors. Le bord des plaques marginales ventrales porte de nombreux petits piquants courts, articulés et garnis, comme on sait, de cils vibratiles chez l'animal vivant.

La *L. ciliaris* possède deux sortes de pédicellaires ; les uns tridactyles, les autres didactyles. Les premiers se trouvent sur les plaques ventrales latérales, en dehors des piquants ambulacraires ; les autres sont placés sur les plaques marginales, au milieu des petits piquants vibratiles. Il y en a généralement un sur chaque plaque. On a cru remarquer que les échantillons de la Méditerranée n'avaient que des pédicellaires didactyles, tandis que les échantillons de la Manche et de l'Atlantique étaient caractérisés par la présence des pédicellaires tridactyles. Cette manière de voir a été encore récemment adoptée par Ludwig, qui paraît supposer que les deux formes de pédicellaires s'excluent mutuellement ; elle est trop absolue. J'ai pu m'assurer, en effet, que les *L. ciliaris* de la Méditerranée pouvaient présenter les deux sortes de pédicellaires réunis sur le même individu. Je possède dans ma collection un certain nombre de *L. ciliaris* recueillis sur les côtes de Provence et qui tous portent, *à la fois*, un gros pédicellaire tridactyle sur chaque plaque ventrale en dehors des piquants ambulacraires, et un pédicellaire didactyle, plus petit, implanté sur les plaques marginales, entre le deuxième et le troisième piquant marginal. Il est même très intéressant d'observer de près la forme et les variations de ces pédicellaires tridactyles : la plupart d'entre eux sont normalement constitués et sont formés de trois valves différenciées, mais certains d'entre eux sont simplement composés d'un groupe de trois piquants rapprochés et l'on observe ous les intermédiaires entre de tels groupes et les vrais pédicellaires tridactyles.

Je n'ai eu l'occasion d'examiner qu'un petit nombre d'exemplaires de *L. ciliaris* provenant des côtes de l'Océan ; tous portaient des pédicellaires tridactyles et point de pédicellaires didactyles. Mais mes observations sur les *Luidia* de la Méditerranée montrent, d'une manière péremptoire, qu'on a eu tort de considérer les deux formes de pédicellaires comme s'excluant forcément et comme pouvant servir à caractériser des échantillons de provenance différente.

Luidia Sarsi (fig. 6 et 7)

Forbes gen.; Düben et Koren sp.

Les bras sont au nombre de *cinq*, ordinairement complets et égaux. La taille des individus est toujours plus réduite que dans l'espèce précédente. Le plus grand échantillon que j'aie recueilli avait un grand rayon de 172 millim., tandis que le rayon du disque atteignait 16 millim. ; la largeur des bras à la base atteignait 18 millim. Les dimensions de cet échantillon sont donc plus élevées que celles du plus grand échantillon étudié par Ludwig, dont le diamètre ne dépassait pas 21 centim. Le rapport des rayons est supérieur à $\frac{1}{10}$. Les bras sont beaucoup plus grêles, plus pointus, plus étroits à la base; le disque est plus petit, la face dorsale du disque et des bras est moins bombée que chez la *L. ciliaris*.

La face dorsale est couverte de paxilles petites et très serrées, dont les piquants périphériques sont plus nombreux et plus fins que chez la *L. ciliaris*. Les paxilles marginales sont relativement grandes et les paxilles latérales ne forment que *deux* rangées longitudinales. A chaque paxille marginale correspondent quelquefois deux, mais plus souvent trois paxilles latérales. Les paxilles qui recouvrent le milieu du bras sont excessivement petites et si serrées que, vues à l'œil nu, elles donnent l'apparence d'une simple granulation. La coloration orangée de ces paxilles est moins foncée que la *L. ciliaris*.

Les papules sont petites et peu apparentes.

Les plaques ventrales portent, sur les côtés du sillon ambulacraire, chacune une rangée transversale de *trois* piquants principaux réunis à la base et divergents. Le piquant interne est un peu plus court que les autres ; il est aplati et recourbé, les deux autres, qui ont la même longueur, sont cylindriques. Devant cette rangée transversale de piquants principaux, on trouve encore souvent un ou deux piquants très petits et inconstants. En dehors de

ces piquants se trouve un pédicellaire isolé, généralement didactyle ; sur certains échantillons, quelques-uns de ces pédicellaires sont à trois valves. Chaque plaque porte régulièrement un pédicellaire.

Les plaques marginales ventrales offrent d'abord deux ou trois piquants, petits, cylindriques, pointus, implantés sur le milieu de leur face ventrale. A leur suite on trouve un piquant plus grand, puis deux autres piquants très développés, et dirigés en dehors ; ces trois derniers piquants sont très pointus et légèrement aplatis. On trouve en outre sur le bord des plaques marginales de petits piquants très courts qui passent aux piquants vibratiles au bord des bras.

L'existence de la *L. Sarsi* en Méditerranée a été signalée pour la première fois par Greeff ; l'espèce paraît assez commune dans le golfe de Naples ; j'ai indiqué sa présence sur les côtes de Provence, à La Ciotat, où je l'ai trouvée associée à la *L. ciliaris*.

Je résume dans le tableau suivant les caractères différentiels principaux de la *L. ciliaris* et de la *L. Sarsi*, en les disposant comparativement :

Luidia ciliaris	Luidia Sarsi
Sept bras.	Cinq bras.
Taille pouvant devenir très grande et atteindre 70 centim. de diamètre ; bras larges et épais à la base.	Taille moyenne, ne paraissant pas dépasser 35 centim. de diamètre ; bras minces et étroits.
Trois rangées de paxilles latérales.	Deux rangées de paxilles latérales.
Deux piquants ambulacraires.	Trois piquants ambulacraires principaux.
Quatre piquants principaux sur les plaques marginales : deux internes, petits, et deux externes très développés.	Trois piquants principaux sur les plaques marginales : l'interne petit et les deux externes très développés.
Pédicellaires de deux sortes, pouvant se rencontrer sur le même individu : des pédicellaires à deux valves sur le bord des bras, et des pédicellaires à trois valves sur les côtés du sillon ambulacraire.	Pédicellaires d'une seule sorte, didactyles, et placés sur le bord des bras, entre les piquants marginaux.

II. — Les Ophiothrix des côtes de France

Je ne crois pas qu'il existe chez les Echinodermes de genre dont la détermination spécifique offre autant de difficultés que les *Ophiothrix*. Ce sont surtout les espèces des mers d'Europe qui sont les plus embarrassantes, sans doute parce qu'elles ont été plus étudiées que les autres. Lorsque l'on se propose de déterminer un échantillon d'*Ophiothrix* de nos côtes, on se trouve, en effet, en présence d'une grande quantité de travaux renfermant les indications les plus contradictoires, au milieu desquelles il est impossible de se retrouver.

On peut compter une vingtaine de termes spécifiques qui ont été appliqués aux *Ophiothrix* des mers d'Europe. Les auteurs modernes, Lütken, Ljungmann, Lyman, ont conservé de ces déterminations une demi-douzaine de noms qu'ils ont appliqués à des *espèces*. Or, non seulement ils ne s'accordent pas sur les espèces à conserver, mais encore leurs listes synonymiques offrent des contradictions très embarrassantes. Les espèces établies par ces auteurs reposent sur le nombre et la forme des piquants brachiaux, sur la forme du disque, sur les dimensions relatives du disque et des bras et sur la forme des piquants du disque. Tous ces caractères sont éminemment variables.

L'embarras même que les auteurs ont éprouvé à tracer les limites des espèces admises par eux et à faire rentrer, dans les cadres qu'ils avaient tracés, les espèces décrites par leurs prédécesseurs, est déjà, *a priori*, une preuve de la grande variabilité des *Ophiothrix*. Il m'a semblé que l'on s'était exagéré l'importance des caractères sur lesquels la distinction des espèces avait été fondée, et l'étude attentive que j'ai faite d'un grand nombre d'échantillons de différentes provenances m'a montré, d'une part, que des espèces considérées comme distinctes étaient reliées l'une à l'autre par des types de passage nombreux, et que, d'autre part, des *Ophiothrix* provenant de localités différentes présentaient aussi des formes et des caractères différents. Il n'y aurait donc pas plus de raison pour conserver les cinq ou six espèces que l'on signale sur nos côtes, que de créer vingt ou cinquante espèces d'*Ophiothrix*, pour consacrer, par un nom, les variations si nombreuses, et dont l'importance est appréciée par chacun d'une manière très différente, que l'on constate parmi les *Ophiothrix* de

nos côtes. Mais il y a plus encore. Dans des points très voisins d'une même localité, et parfois dans une même localité, j'ai trouvé vivant côte à côte, des *Ophiothrix* que, d'après les descriptions des auteurs, j'aurais dû ranger dans deux ou trois espèces différentes. Ainsi à Cette, on peut trouver, dans les canaux du port, des *Ophiothrix* dont les unes répondent à la description de l'*O. lusitanica*, d'autres à celle de l'*O. pentaphyllum*, d'autres enfin qui pourraient passer pour des *O. alopecurus*. Dans un lot d'*Ophiothrix* draguées sur les côtes de la Normandie par M. Gadeau de Kerville, qui a eu l'amabilité de me les communiquer, *Ophiothrix* qui, toutes, provenaient d'un seul et même coup de drague, j'ai trouvé à la fois des *O. pentaphyllum* et des *O. fragilis* (sensu *Abbildgardi*), d'ailleurs reliées par de nombreux types de transition.

Je pourrais multiplier ces exemples. L'examen que j'ai fait de toutes les *Ophiothrix* que j'ai pu me procurer, m'a confirmé de plus en plus dans la conviction que, chez ces animaux, l'organisme possédait une grande plasticité et variait dans des limites beaucoup plus étendues que chez n'importe quel autre Echinoderme, suivant les conditions de milieu. L'espèce, chez les *Ophiothrix*, n'a pas acquis de caractères définitifs. Aussi, loin de chercher à préciser les caractères spécifiques qui ont été plus ou moins laborieusement établis par mes prédécesseurs, je proposerai de supprimer radicalement la plupart des espèces qu'ils ont admises pour ne maintenir, en tant qu'*espèces*, que deux d'entre elles. Je conserverai comme variétés, comme *formes* si l'on préfère, un certain nombre des dénominations employées par eux, mais en faisant remarquer que les groupements ainsi déterminés sont purement conventionnels et qu'ils ne sont nullement séparés les uns des autres d'une manière précise. On me reprochera peut-être d'avoir laissé de côté, dans les descriptions qui vont suivre, un certain nombre des caractères qui ont été utilisés dans les classifications précédentes et auxquels on attribuait une grande valeur ; mais véritablement, ces caractères offrent une telle variabilité et leur application soulève de telles difficultés d'interprétation, que, pratiquement, leur importance est nulle. Il ne suffit pas, en effet, que l'auteur d'une espèce puisse, après l'avoir décrit, la reconnaître dans sa collection; il faut encore que les autres puissent la reconnaître d'après sa description.

Marktanner-Turneretscher (1), à l'instigation de Marenzeller, a tenté, il y a quelques années, une réforme analogue en proposant de réunir sous une seule et même dénomination (*O. alopecurus*), toutes les *Ophiothrix* de l'Adriatique. Il distinguait un certain nombre de variétés qu'il désignait par des nombres, de 1 a 6. Je ne reconnais pas d'une manière certaine, parmi ces variétés, l'*O. echinata* que je considère comme spécifiquement distincte des autres *Ophiothrix* et je ne sais pas si Marktanner-Turneretscher a eu sous les yeux cette *Ophiothrix*, à moins que ce ne soit celle qu'il décrit sous le n° 3.

Depuis l'époque où Abbildgard décrivit l'*O. fragilis*, d'après des échantillons qui se rapportent à la variété dont il sera question plus loin sous le nom d'*Abbildgardi*, le terme d'*O. fragilis* a été appliqué aux formes les plus diverses et les plus variées d'*Ophiotrix*. Si l'on consulte le tableau synonymique donné par Lyman dans son travail *Ophiuridae and Astrophytidae, old and new*, on voit, en effet, que parmi les six espèces que ce savant reconnaît sur nos côtes (*O. fragilis*, *quinquemaculata*, *echinata*, *alopecurus*, *pentaphyllyum* et *lusitanica*), les cinq premières ont, dans leurs synonymes, une ou plusieurs *O. fragilis*. L'acception première du terme *O. fragilis*, appliquée primitivement à une forme très commune dans les mers du Nord, a donc été peu à peu considérablement étendue par les auteurs, sans doute à la suite des difficultés qu'ils éprouvaient dans leurs déterminations. Je propose donc de conserver comme une première espèce l'*O. fragilis*. Cette espèce est remarquable par son polymorphisme et par sa grande extension géographique, puisque nous la trouvons, en Europe, depuis les contrées septentrionales jusqu'aux côtes du Portugal et en Méditerranée.

J'en distinguerai, comme deuxième espèce, une *Ophiothrix* qui, jusqu'à maintenant, n'a été rencontrée qu'en Méditerranée, et qui, contrastant avec le polymorphisme si étendu de l'*O. fragilis*, offre, partout où elle se rencontre, des caractères très constants : même forme et même disposition des piquants, mêmes dimensions relatives du disque et des bras, même coloration, etc.

En étudiant les *Ophiothrix* de Méditerranée, Russo (2) a utilisé

(1) Marktanner-Turneretscher. — *Beschreibung neuer Ophiuriden und Bemerkungen zu bekannten.* Annal. d. k. nat. Hofmuseums. Wien, 1887.

(2) Russo. *Specie di Echinodermi poco conosciuti e nuovi viventi nel Golfo di Napoli.* — Mém. Acad. Napoli. 1893.

un caractère qui me paraît présenter une certaine valeur et sur lequel je me baserai, comme lui, pour distinguer les deux espèces d'*Ophiothrix* qui vivent sur nos côtes : c'est la longueur relative des piquants brachiaux. Chez l'*O. echinata*, ces piquants, au nombre de six, se disposent par ordre de grandeur de la manière suivante en allant de la face ventrale à la face dorsale : le premier est très court ; le deuxième beaucoup plus long, les troisième, quatrième et cinquième sont très longs et à peu près de même taille, le sixième est beaucoup plus court. Chez l'*O. fragilis* il y a au contraire une gradation très régulière du premier au cinquième piquant, le deuxième étant un peu plus long que le premier, le troisième que le second et ainsi de suite jusqu'au cinquième ; le sixième est un peu plus court que le précédent et le septième est encore plus court. Les deux dessins publiés par Russo sont tout à fait caractéristiques. A la vérité le nombre des piquants brachiaux est susceptible de présenter certaines variations et il est parfois supérieur aux chiffres indiqués plus haut, surtout au commencement des bras ; il ne faut donc pas lui attribuer une trop grande importance, mais il n'en est pas de même des longueurs relatives des piquants brachiaux que j'ai trouvées conformes aux indications données plus haut, dans toutes les *Ophiothrix* que j'ai eues sous les yeux.

Ophiothrix echinata (fig. 21)

Müller et Troschel gen. et sp.

Les caractères de cette espèce ont été très nettement tracés par Russo. On peut lui laisser le nom qui lui a été d'abord appliqué par Delle Chiaje et que Müller et Troschel ont conservé ; c'est sous ce même nom qu'elle a été étudiée par Lütken et par Ljungmann.

Le disque est presque arrondi ; son diamètre atteint 15 à 18 millim. ; les bras sont très longs et peuvent atteindre une longueur de 15 centim. Les boucliers radiaux sont très grands, triangulaires, non enfoncés dans le disque et légèrement bombés. Les deux boucliers adjacents d'une même paire sont très rapprochés. La partie du disque qui reste libre entre ces boucliers forme une étoile à cinq branches étroites dont la partie centrale est réduite. Le disque est garni de nombreux piquants, les uns très courts, coniques ou en forme de soies fines et grêles, les autres très

longs, à bords garnis de nombreux tubercules pointus. Une rangée de ces longs piquants s'étend sur la ligne de séparation des boucliers radiaux. La face ventrale ne porte que de petits piquants qui s'arrêtent à une assez grande distance des fentes génitales, de telle sorte que les espaces interbrachiaux offrent une région triangulaire couverte de soies, limitée par de larges bandes nues.

Les plaques brachiales dorsales sont bombées, mais la carène n'est pas continue : elle est interrompue de distance en distance pour former d'abord une tubérosité élargie et proéminente sur le bord adoral de la plaque, puis un autre tubercule plus petit et arrondi vers le milieu ; enfin l'angle qui termine le bord aboral de la plaque est légèrement relevé. Les plaques brachiales ventrales sont rectangulaires. Les plaques latérales portent ordinairement six piquants disposés comme je l'ai indiqué plus haut, c'est-à-dire que le second est plus long que le premier et que les troisièmes, quatrième et cinquième sont les plus longs, et ont à peu près la même taille tous les trois. Vers la base des bras, le nombre de ces piquants augmente et on peut en compter huit ou neuf ; dans ce cas, la longueur du troisième piquant est quelquefois un peu plus faible que celle du quatrième. Ces piquants sont garnis de nombreux tubercules disposés en séries verticales régulières. Ils sont très longs, hérissés dans toutes les directions, ce qui donne à l'*O. echinata* un faciès différent de celui de l'espèce suivante où les piquants ont une tendance à se placer tous dans un même plan horizontal.

La coloration est toujours très claire, rose, grise ou blanchâtre, tantôt uniforme, tantôt avec des taches plus foncées, brunes, disposées de distance en distance sur toute la longueur des bras.

L'*O. echinata* est très commune en Méditerranée, mais à partir d'une profondeur de 30 à 40 mètres seulement ; elle caractérise les fonds vaseux du large qui font suite aux fonds coralligènes de la *broundo*. Elle y est extrêmement abondante et doit former, par places, de véritables tapis d'où elle exclut tous les autres animaux. Elle ne paraît pas pouvoir atteindre de grandes profondeurs.

Une petite Annélide (*Hermadium pellucidum* von Marenzeller), n'atteignant pas un centimètre de longueur, vit en commensale sur l'*O. echinata*, qu'elle mime au point qu'on la distingue très difficilement sur la face ventrale de son associée.

Ophiothrix fragilis

Müller et Troschel gen. ; Abbildgard sp.

Je propose de réunir sous le même nom spécifique toutes les *Ophiothrix* de nos côtes de la Méditerranée et de l'Atlantique chez lesquelles les piquants brachiaux augmentent graduellement de longueur du premier au cinquième, de telle sorte que ce sont les cinquième et sixième piquants qui sont les plus longs. Ces piquants brachiaux ont, en outre, une tendance à se disposer tous dans un même plan horizontal.

La longueur des bras représente habituellement cinq à neuf fois le diamètre du disque, rarement plus. On observe les plus grandes variations dans la forme et la grandeur du disque, dans son ornementation, dans la forme et la longueur des piquants brachiaux et dans la coloration générale du corps, de telle sorte qu'il est très difficile d'indiquer des caractères généraux de l'*O. fragilis*.

Le diamètre du disque varie de 6 à 18 millim. ; il est arrondi ou polygonal et parfois il déborde très fortement dans les espaces interbrachiaux. Les formations qui recouvrent le disque sont des cylindres ou des piquants. Les cylindres sont courts, larges, lisses ou garnis de petites tubérosités, et ils se terminent en pointe mousse ou par de petits crochets qui, dans certains cas, se disposent en un cercle terminal de manière à leur donner un aspect cupuliforme. Les piquants sont plus longs, trapus ou effilés, lisses ou garnis de tubercules. Les piquants brachiaux sont généralement courts et ils portent des tubérosités plus ou moins nombreuses et développées.

Les plaques brachiales dorsales sont carénées, l'angle qui termine leur bord aboral se relève souvent ; en outre elles offrent quelquefois vers leur milieu une petite tubérosité qui est assez fréquente dans les formes méditerranéennes, où cependant elle n'est pas constante.

La coloration est des plus variable ; elle est tantôt uniforme, d'un gris clair comme dans beaucoup de formes littorales de l'Atlantique, ou plus foncée et verdâtre (formes littorales de la Méditerranée). Dans les formes profondes de l'Atlantique, la coloration devient très brillante, et le disque et les bras offrent les couleurs les plus variées. Les *Ophiothrix* de la Méditerranée qui vivent à 10 ou 20

mètres de profondeur, offrent aussi des colorations plus brillantes que les individus littoraux.

Je crois qu'on peut réunir la plupart des nombreuses variétés d'*O. fragilis* qui habitent nos côtes en quatre groupes principaux pour lesquels je conserverai les noms spécifiques donnés par les auteurs. Je considère que ces groupes répondent à des *formes* qui ont à peine la valeur de variétés et qu'ils ne sont pas séparés par des limites nettement tranchées; c'est simplement pour la commodité des descriptions qu'il faut les conserver. Il arrivera, en effet, que dans un lot d'*O. fragilis* d'une provenance déterminée, on trouvera qu'une partie des individus se rapporte exactement à l'une ou à l'autre de ces formes, tandis que les autres s'en écarteront d'une manière sensible. Quoiqu'il en soit, voici les quatre formes principales d'*O. fragilis* que je propose de conserver.

Forme *Abbildgardi* (fig. 11 et 12). C'est la forme d'*O. fragilis* la plus anciennement connue ; c'est elle qui a été décrite autrefois par Abbildgard, qui lui avait appliqué son nom spécifique, nom qui a reçu ensuite une acception beaucoup plus large. Le disque est grand, large, plutôt mou et il déborde largement dans les espaces interbrachiaux. Tantôt le disque est uniformément couvert de petits cylindres courts, souvent cupulés à l'extrémité, tandis que des piquants courts et coniques sont implantés sur la ligne radiale, entre les boucliers radiaux. D'autres fois, de vrais piquants s'ajoutent aux cylindres du disque, mais ils restent toujours en nombre peu élevé. Les boucliers radiaux sont petits, plus ou moins enfoncés dans le disque. La carène des plaques brachiales dorsales est large et saillante ; les piquants brachiaux sont très courts. Les bras sont également très courts, leur longueur ne dépassant pas quatre ou cinq fois le diamètre du disque.

Les couleurs sont généralement vives et brillantes et varient du rose au rouge ou à l'écarlate. Le disque est quelquefois plus foncé que le reste du corps et devient alors gris de fer ou bleu ; il peut aussi offrir des zones concentriques, à teintes différentes, qui donnent à l'animal une livrée très élégante.

Cette forme est très commune dans les mers du Nord, où elle est littorale ; dans la Manche et dans l'Atlantique, où elle est assez commune à partir de 20 à 30 mètres de profondeur, elle est souvent associée à la forme suivante à laquelle elle est reliée par de nombreux types de passage.

Forme *pentaphyllum* (fig. 13). Le disque est arrondi ou polygonal et il ne proémine pas, ou ne proémine que fort peu, dans les espaces interbrachiaux. Les boucliers radiaux sont assez grands, très apparents, non enfoncés, un peu bombés. Dans leur intervalle, le disque est couvert de petits cylindres garnis de tubercules au milieu desquels se dressent des piquants allongés, généralement nombreux et très développés. Quelques-uns de ces piquants passent à la face ventrale. Les bras sont grands ; leur longueur, qui peut atteindre 10 centim., renferme huit ou neuf fois le diamètre du disque. Les piquants brachiaux sont assez grands : c'est dans la forme *pentaphyllum* qu'ils atteignent leur plus grande longueur ; presque toujours ils se disposent régulièrement dans le même plan horizontal.

Les plaques brachiales dorsales ont la carène mince, souvent interrompue, atténuée vers l'angle aboral et plus marquée dans les parties moyenne et postérieure de la plaque.

La coloration est très variable et généralement assez vive : tantôt rose ou rouge, tantôt gris clair, avec des taches roses ou verdâtres.

Cette variété a été décrite par Forbes sous le nom d'*O. rosula*. Elle est assez commune sur les côtes d'Angleterre ; elle paraît aussi très commune sur nos côtes de l'Atlantique et de la Manche, mais à partir de 10 à 15 mètres de profondeur seulement.

Forme *lusitanica* (fig. 14). Cette forme est bien distincte des précédentes. Le disque est le plus ordinairement pentagonal et de dimensions moyennnes : son diamètre est compris cinq ou six fois dans la longueur des bras. Les boucliers radiaux sont petits et très écartés l'un de l'autre dans chaque paire. Le disque est uniformément couvert de petits cylindres terminés par quelques crochets. Ces cylindres arrivent tous à la même hauteur et constituent ainsi un revêtement très régulier; dans les exemplaires typiques, le disque ne renferme pas un seul piquant. La partie centrale du disque, limitée par les pointes des boucliers radiaux, est large ainsi que les espaces interradiaux. Les intervalles larges qui séparent les boucliers radiaux de chaque paire, et qui partent de cette partie centrale, forment sur le disque une sorte d'étoile à cinq branches.

La carène des plaques brachiales dorsales est peu apparente, mais chaque plaque porte, en son milieu, une tubérosité qui peut être très marquée. Les piquants brachiaux sont courts.

La coloration générale est grise, tantôt plus foncée et passant

alors au verdâtre, mais les échantillons n'offrent pas cette variété et cette élégance de couleur qu'on trouvait dans les deux formes précédentes.

Cette forme est très commune tout le long de nos côtes de la Manche et de l'Atlantique; elle est littorale. Elle se continue sur les côtes du Portugal et on l'a signalée en Méditerranée.

J'ai observé, en effet, assez fréquemment dans cette mer, des *Ophiothrix* chez lesquelles la face dorsale était uniformément couverte de petits cylindres ayant tous la même longueur et disposés comme dans les exemplaires de l'Atlantique (fig. 19). Cette variété a été également signalée par Marktanner-Turneretscher; mais, tandis que dans l'Atlantique, la forme *lusitanica* se distingue assez nettement de la forme *pentaphyllum*, dont elle ne partage ni l'habitat ni le faciès, j'observe chez les individus méditerranéens tous les passages possibles avec les spécimens pourvus de piquants, de la forme suivante.

Forme *alopecurus* (fig. 15 à 20). Marktanner-Turneretscher a proposé de réunir sous un seul et même nom, toutes les *Ophiothrix* de la Méditerranée. Je conserve volontiers cette dénomination en rappelant les réserves que j'ai déjà faites plus haut sur l'acception de ce terme qui ne doit pas comprendre toutes les *Ophiothrix* de la Méditerranée dont je sépare spécifiquement l'*O. echinata*, au sens qui a été précisé par Russo.

Marktanner indique six variétés différentes d'*O. alopecurus* et, de fait, les *O. fragilis* de la Méditerranée sont plus variables encore que celles de l'Océan. Elles n'offrent pas une identité absolue avec les échantillons de l'Atlantique et de la Manche, quoique se rapprochant, en général, de la forme *pentaphyllum*.

Le disque est arrondi ou polygonal ; il ne dépasse guère un diamètre de 12 à 13 millim., et reste ordinairement en dessous de cette taille ; les bras ont à peu près en longueur 5 à 7 fois ce diamètre. Les piquants brachiaux ne sont pas très longs. Les plaques brachiales dorsales ont généralement le bord aboral trilobé ; la carène médiane est peu apparente et elle est souvent remplacée par une tubérosité plus ou moins développée.

L'ornementation du disque est très variable et j'en distinguerai trois modes principaux. Dans un premier mode, qui répond à peu près à l'*O. pentaphyllum* (fig. 15 à 18), le disque est couvert de cylindres

et de piquants, le nombre de ces derniers étant d'ailleurs sujet à de grandes variations ; les boucliers radiaux sont grands. Dans un deuxième mode, qui rappelle la forme *lusitanica* (fig. 19), le disque est uniformément couvert de cylindres tous égaux ; les boucliers radiaux sont petits et les échantillons restent de petite taille. Il existe enfin un troisième mode (fig. 20), dont je ne connais pas de parallèle parmi les formes océaniques et qui est caractérisé par des piquants excessivement nombreux qui recouvrent tout le disque. La face dorsale du disque est hérissée en tous sens de piquants qui cachent presque complètement les boucliers radiaux et qui passent, mais en moins grand nombre, à la face ventrale.

Les *O. fragilis* de la Méditerranée sont surtout des formes littorales ; leur coloration est alors assez foncée et se rapproche du vert-olive. En *broundo*, c'est-à-dire vers 20 à 25 mètres, on trouve fréquemment des échantillons plus petits que les individus littoraux et dont les colorations sont plus vives : les uns sont rosés, les autres brun-rouge, et il n'est pas rare d'en trouver qui offrent, sur la face dorsale, un espace pentagonal de couleur claire, dont les bords sont parallèles au bord du disque, lequel offre une coloration brune ou rouge foncé.

L'*O. fragilis* de la Méditerranée n'abandonne pas les fonds littoraux ; elle ne dépasse pas la *broundo*. Elle est remplacée dans les graviers et les sables vaseux du large par l'*O. echinata* qui l'exclut absolument.

III. — **Paramphiura punctata** (Fig. 22 et 23).

Koehler gen. ; Forbes, sp.

J'ai retrouvé, chez une Ophiure draguée dans le Pas-de-Calais par M. Giard, qui me l'a fort obligeamment communiquée, une espèce décrite autrefois par Forbes sous le nom d'*Ophiocoma punctata*, et qui ne paraît pas avoir été jamais revue depuis cet auteur. Bien que la description qu'il en a donnée soit très incomplète, et, qu'en particulier, il ne mentionne pas les pièces buccales, je retrouve si nettement sur cette Ophiure les caractères de l'*Oph. punctata*, que je n'hésite pas à la rapporter à cette espèce, en la plaçant bien entendu dans un autre genre.

Parmi les genres connus, c'est au genre *Amphiura* qu'il faudrait la rapporter ; mais elle offre dans ses pièces buccales une disposition particulière qui me paraît offrir une assez grande importance pour justifier la création d'un genre nouveau, le genre *Paramphiura*.

Le disque est pentagonal ; son diamètre atteint 3 millim. seulement ; les bras ont 15 millim. de longueur. Les papilles buccales sont au nombre de deux paires : celles de la première paire, situées à l'extrémité de l'angle buccal, sont larges, arrondies et proéminentes ; celles de la deuxième paire, situées au fond de l'angle buccal, sont triangulaires et pointues. Mais le caractère le plus remarquable qu'offre l'appareil buccal est la présence, en arrière de cette deuxième paire de papilles, d'une paire d'écailles ou plaques particulières, grandes, situées en avant des plaques adorales. Ces écailles, qui n'existent pas chez les vraies *Amphiura*, sont arrondies et rapprochées l'une de l'autre sur la ligne médiane sans cependant être absolument contiguës. Elles recouvrent l'orifice de sortie du premier tentacule. La présence de ces deux plaques donne à l'appareil buccal de la *P. punctata* une physionomie tout à fait spéciale,

Les plaques adorales sont grandes, très élargies dans leur moitié externe, et rétrécies dans leur moitié interne qui s'insinue entre les deux écailles surnuméraires et le bouclier buccal correspondant. Elles s'adossent l'une à l'autre par leur bord interne; les bords externes sont séparés par la première plaque brachiale beaucoup plus petite que les suivantes.

Les boucliers buccaux sont grands, triangulaires.

La face dorsale est couverte d'écailles imbriquées. Les boucliers radiaux sont minces, allongés, terminés en pointe à leur extrémité proximale, non divergents.

Les plaques brachiales dorsales sont triangulaires; les plaques ventrales sont quadrangulaires et grandes ; leur bord distal est légèrement échancré. Les plaques latérales portent cinq piquants presque égaux, parallèles, dont la longueur atteint presque celle de l'article brachial correspondant. Il existe deux écailles tentaculaires.

L'identité de la *P. punctata* avec l'*Oph. punctata* Forbes ne fait aucun doute pour moi, bien que la description de Forbes soit très sommaire. Je n'observe pas, à la vérité, sur mon échantillon, la dépression que cet auteur signale sur les plaques brachiales dorsales, mais la forme pentagonale du corps, la disposition des

boucliers radiaux qui est tout à fait caractéristique, le nombre et la dimension des piquants brachiaux se rapportent parfaitement à la description de Forbes.

Il est extraordinaire que cette espèce n'ait jamais été revue depuis 1841, et même qu'aucun auteur n'ait cherché à savoir quelle pouvait être l'Ophiure décrit par Forbes sous le nom d'*O. punctata*. Ni Ljungmann dans ses *Ophiuroidea viventia*, ni Lyman qui donne dans le *Report* du « Challenger » une énumération des Ophiures connues jusqu'en 1882, ne signalent cette espèce.

La seule Ophiure décrite récemment, dont la *P. punctata* pourrait être rapprochée, est l'*Amphiura bellis*, var. *tritonis*, que Hoyle a fait connaître; je dois dire que c'est M. Marenzeller, à qui j'ai communiqué cette Ophiure et qui a eu l'obligeance de l'examiner, qui m'a suggéré ce rapprochement. L'Ophiure étudiée par Hoyle est, en effet, la seule qui possède, comme la *P. punctata*, une paire de plaques buccales surnuméraires couvrant l'orifice du premier tentacule.

L'échantillon de Hoyle était beaucoup plus grand que le mien, puisque son disque offrait 12 millim. de diamètre et les bras 11 cent. de longueur. Or, mon échantillon, qui paraît adulte, a un disque de 3 millim. de diamètre seulement, et il me semble qu'une pareille différence de taille s'oppose à ce qu'on puisse considérer les deux échantillons comme appartenant à la même espèce. En outre, à en juger par le dessin de Hoyle, l'*A. bellis* var. *tritonis* n'est pas identique à la *P. punctata* : les boucliers buccaux, les écailles surnuméraires et les plaques adorales offrent des contours un peu différents dans les deux exemplaires.

Je crois donc que l'*A. bellis* var. *tritonis* ne doit pas être confondue avec l'espèce de Forbes et que Hoyle a eu raison de la décrire sous un nom différent; mais je crois, d'autre part, qu'il a eu tort de n'en faire qu'une variété de l'*A. bellis*, car elle offre un caractère assez important pour qu'on en fasse un type à part.

Pour moi, j'attribue une telle importance à la présence des deux plaques buccales surnuméraires que je proposerai de séparer du genre *Amphiura* les espèces qui possèdent cette particularité, pour les faire rentrer dans un nouveau genre auquel je donnerai le nom de *Paramphiura*, afin de rappeler ses affinités avec le précédent. Ce genre, en effet, offre tous les caractères du genre *Amphiura* avec,

en plus, les deux plaques surnuméraires mentionnées plus haut. Il comprendrait actuellement deux espèces placées primitivement dans des genres très différents : *Paramphiura punctata*, décrite par Forbes sous le nom d'*Ophiocoma punctata*, et *Paraphiura tritonis*, décrite par Hoyle sous le nom d'*Amphiura bellis* var. *tritonis*.

IV. — Caractères différentiels des Echinus melo et acutus

(fig. 1, 2, et 3).

Les zoologistes qui sont quelque peu versés dans la détermination des Echinides trouveront, sans doute, qu'il est au moins inutile de revenir sur les caractères différentiels des *Echinus acutus* et *melo* qu'ils distinguent au premier coup d'œil. Mais, malgré les descriptions qui ont été publiées en différents endroits, ces espèces sont à chaque instant confondues, comme j'en ai eu bien souvent la preuve, et il m'est arrivé si fréquemment de relever cette erreur dans les collections, ou de recevoir des *Ech. acutus* sous le nom d'*Ech. melo*, que je ne crois pas faire un travail inutile en mettant en parallèle les caractères différentiels de ces deux expèces.

C'est sans doute à ce terme de *melo* qu'il faut attribuer la tendance qu'ont eue beaucoup de zoologistes d'appliquer, sans y regarder de trop près, ce nom spécifique aux Oursins globuleux de grande taille qu'ils rencontraient dans l'Océan ou la Méditerranée. Il en est résulté, qu'en Mediterranée, on a volontiers donné le nom d'*Ech. melo* à l'*Ech. acutus* qui y est fort commun, tandis que l'*Ech. melo* y est au contraire assez rare, et cette erreur se perpétue indéfiniment. Pareille chose a dû arriver pour les oursins de l'Atlantique et les échantillons que j'ai reçus de l'Atlantique sous le nom d'*Ech. melo* étaient des *Ech. sphœra* Müll. La multiplicité des noms qui ont été particulièrement introduits par de Blainville pour désigner certaines varietés (?) d'*Ech. sphœra* (*E. globiformis*, *subangulosus*, *pseudomelo*, *aurantiacus*, *quinquangulatus*, *violaceus*, etc.), noms qui sont aujourd'hui exclus de la nomenclature zoologique, a provoqué des confusions regrettables en permettant de supposer que plusieurs espèces d'*Echinus* de grande taille vivaient sur nos côtes de l'Atlantique. C'est pour cette raison sans doute que des naturalistes ont pu croire que l'*Ech. melo* était une espèce voisine de l'*Ech.*

sphœra ; et tout récemment encore un zoologiste fort éminent, qui m'avait demandé un exemplaire authentique d'*Ech. melo*, a été très étonné, en le recevant, de ne pas lui trouver de ressemblance avec l'*Ech. sphœra.*

C'est sans doute par suite d'une erreur de détermination que l'on a signalé l'*Ech. melo* dans l'Atlantique. Vraisemblablement, tous les oursins de grande taille qui vivent sur nos côtes de l'Atlantique, sont des *Ech. sphœra* et *acutus*, et je ne connais pas un seul exemplaire d'*Ech. melo* trouvé dans l'Atlantique. Mais je ne veux pas dire qu'il ne s'y rencontrera pas un jour.

L'*Ech. sphœra* est une forme d'*Echinus* tout à fait à part, qui, par la tuberculation du test, se rapproche beaucoup plus des *Sphærechinus* que des *Echinus* ; il est si différent de l'*Ech. melo* qu'il me paraît absolument inutile d'insister sur les caractères différentiels de ces deux espèces. Il n'en est pas de même des *Ech. melo* et *acutus* qui sont très voisins l'un de l'autre, et qui sont séparés l'un de l'autre par des caractères d'importance plutôt secondaire. Néanmoins, ces caractères sont tout à fait constants et ils donnent aux deux espèces, qu'on ne trouve pas, d'ailleurs, dans les mêmes localités, un faciès si différent, qu'il n'est pas un naturaliste qui s'avisera de les confondre, après avoir vu un exemplaire authentique de chacune d'elles.

Je me propose de donner ici, moins une description détaillée des deux espèces que d'établir leurs caractères différentiels ; il m'a donc paru préférable de disposer ces caractères comparativement.

Echinus melo	Echinus acutus
La forme est globuleuse, le test est haut, renflé et ventru, peu déprimé sur la face ventrale.	Le test est le plus souvent conique, non ventru, parfois cependant sub-globuleux; la face ventrale est très déprimée.
Le contour est polygonal, les aires ambulacraires étant légèrement proéminentes et les aires interambulacraires aplaties en leur milieu.	Le contour est arrondi.

Echinus melo	Echinus acutus
Les plaques interambulacraires portent une rangée unique de tubercules primaires; entre l'ambitus et le pôle apical, ces tubercules manquent assez régulièrement une fois sur deux. En dessous de l'ambitus, il existe une série externe, assez régulière, et deux séries internes, moins régulières, de tubercules dont les dimensions diffèrent peu de celles des tubercules principaux. En dessus de l'ambitus, ces tubercules deviennent beaucoup plus petits et se confondent avec les tubercules secondaires. Ceux-ci sont fins, pas très nombreux et de dimensions très régulières. Les tubercules primaires sont petits par rapport à la taille de l'Oursin, et ils sont toujours plus petits que ceux de l'*Ech. acutus* de même taille. Les granules miliaires sont nombreux et serrés.	Les plaques interambulacraires offrent une rangée principale de tubercules primaires, qui, au dessus de l'ambitus, font défaut sur certaines plaques, mais sans présenter une alternance aussi régulière que chez l'*Ech. melo*. Au dessus de l'ambitus, il existe un certain nombre de tubercules secondaires formant des séries verticales régulières; ces tubercules ont une taille variable, mais ils sont toujours plus gros que chez l'*Ech. melo*. En dessous de l'ambitus ils deviennent plus gros et égalent les tubercules primaires. Les granules miliaires ne sont pas très nombreux.
Les plaques interambulacraires sont étroites et relativement plus nombreuses dans chaque zone que chez l'*Ech. acutus*. La ligne en zigzag qui marque la suture médiane dans chaque zone est bordée, de chaque côté, d'une série de bandes alternativement blanches et brunes et formant également des zig-zags ; les bandes, très apparentes, sont au nombre d'une demi-douzaine de chaque côté. Parallèlement à la suture externe des plaques interambulacraires, on retrouve deux	Les plaques ambulacraires sont hautes. La ligne suturale médiane de chaque zone est parfois bordée d'une ou deux bandes, alternativement blanches et roses, mais peu apparentes, et en tous cas toujours moins apparentes que chez l'*Ech. melo*.

Echinus melo	Echinus acutus
ou trois bandes analogues. On observe également ces mêmes bandes de chaque côté de la ligne suturale médiane des zones ambulacraires.	
Les plaques ambulacraires portent une rangée unique de tubercules primaires, avec quelques tubercules secondaires. En-dessous de l'ambitus, les tubercules primaires sont un peu plus petits que les tubercules interambulacraires au même niveau ; mais au-dessus, leur taille diminue rapidement, et ils ne se distinguent guère des tubercules secondaires voisins.	Une seule rangée de tubercules primaires accompagnée de tubercules secondaires ne formant pas de rangées verticales distinctes. Ces tubercules sont un peu plus petits que les tubercules interambulacraires, mais leur taille ne diminue guère au-dessus de l'ambitus et la rangée qu'ils constituent reste, jusqu'au pôle apical, très distincte des tubercules secondaires voisins.
Les pores ambulacraires sont fins et rapprochés.	Les pores ambulacraires sont gros et assez distincts.
L'actinostome est de moyenne grandeur (1).	L'actinostome est de moyenne grandeur.
Les auricules sont fortes, hautes, et offrent un orifice ovoïde.	Les auricules sont un peu moins fortes que chez l'*Ech. melo;* elles sont percées d'un orifice circulaire surmonté d'une fente étroite.
Le périprocte est grand; les plaques génitales, assez grandes, offrent un angle externe très marqué qui pénètre entre les deux séries de plaques interambulacraires. La plaque madréporique est plus grande que les autres plaques génitales. L'ouverture génitale est grande, rapprochée de l'angle externe de la plaque, et placée à égale distance du centre et du bord.	Le périprocte est grand; les plaques génitales ont le bord externe plutôt convexe, et ce bord ne forme pas un angle saillant pénétrant dans la zone interambulacraire correspondante. La plaque madréporique n'est pas beaucoup plus grande que les autres plaques génitales. L'ouverture génitale est petite, éloignée du bord externe et située presque au centre de la plaque.

(1) De nombreuses mensurations me montrent que l'actinostome offre à peu près le même diamètre chez les échantillons de même taille d'*Ech. acutus* et *melo.*

Echinus melo	Echinus acutus
Les plaques génitales portent un certain nombre de tubercules secondaires, disposés irrégulièrement sur leur moitié interne; il y a en outre de nombreux tubercules miliaires.	Les plaques génitales portent des tubercules secondaires formant, par leur ensemble, un arc, ou plutôt un angle, ouvert en dedans. En dehors se trouvent quelques granules miliaires formant un arc parallèle au précédent.
Les plaques ocellaires sont grandes. L'ensemble de l'appareil apical est plus gros chez l'*Ech. melo* que chez l'*Ech. acutus*.	Les plaques ocellaires sont petites.
Les piquants offrent une coloration générale vert foncé. Les piquants primaires sont très longs et leur largeur contraste avec celle des autres piquants qui sont beaucoup plus courts.	Les piquants n'offrent pas une teinte uniforme : ils sont généralement verdâtres à la base, blancs en leur milieu et lavés de rose à l'extrémité. Les piquants primaires sont longs, mais la différence de taille avec les piquants secondaires est moins accentuée que chez l'*Ech. melo*.
La coloration générale du test est brune ; le milieu des aires ambulacraires et interambulacraires est plus clair (avec ces bandes alternativement blanches et brunes dont il a été question plus haut), mais les zones claires sont beaucoup plus étroites que les zones foncées. La face ventrale est incolore.	La coloration générale du test est rosée ; le milieu des zones ambulacraires et interambulacraires est incolore; il en résulte une alternance très régulière de bandes blanches et roses, mais les bandes blanches sont aussi larges que les autres. La face ventrale est incolore.
Dans les pédicellaires gemmiformes, il existe, au dessous du grand crochet qui termine chaque valve calcaire, deux tubercules courts, peu saillants, à pointe peu marquée.	Les valves des pédicellaires gemmiformes portent, en dessous du grand crochet terminal, deux autres crochets plus courts mais très pointus.

ECHINUS MELO

Les valves des pédicellaires tridactyles offrent des dents très fines et rapprochées qui existent sur toute la longueur de leur bord, en devenant seulement un peu plus espacées vers la base des valves (fig. 8).

L'*Ech. melo* est assez rare sur nos côtes. On le rencontre sur les côtes de Provence, dans des fonds rocheux par 40 à 100 mètres de profondeur. Il est assez commun à Nice.

Il ne paraît pas exister sur nos côtes de l'Atlantique et de la Manche.

ECHINUS ACUTUS

Les valves des pédicellaires tridactyles portent, sur leurs bords, des dents fines et rapprochées qui n'existent que sur la moitié distale et qui disparaissent totalement dans la moitié proximale. (fig. 9).

L'*Ech. acutus* est très commun sur toutes nos côtes, dans les fonds vaseux, à partir de 20 à 30 mètres ; il est susceptible de descendre à de grandes profondeurs.

Il vit aussi bien dans la Méditerranée que dans l'Atlantique.

V. — Description du test du Centrostephanus longispinus Peters (fig. 4).

Le *Centrostephanus longispinus* est une Echinide très rare, qui n'a encore été signalé, jusqu'à maintenant, que dans quelques stations de la Méditerranée et des îles de la côte d'Afrique. C'est sans doute à cause de sa rareté que les naturalistes qui l'ont eu entre les mains se sont bornés à étudier les dépendances diverses du test, mais ont laissé de côté l'étude de ce test lui-même, afin de ne pas dépouiller les échantillons de leurs piquants. Agassiz, en particulier, explique dans sa *Revision of the Echini*, qu'il ne peut indiquer les caractères du test dénudé parce qu'il n'a étudié qu'un seul spécimen pourvu de ses piquants. Depuis l'époque où cet ouvrage a paru, je ne sache pas que l'on ait publié d'autres observations sur la disposition des plaques du test. Un des rares auteurs qui ont étudié récemment le *Centrostephanus*, Hamann, s'est livré à des recherches très approfondies sur la structure des pédicellaires et des globifères, mais il ne s'est pas occupé du test lui même.

Je possède plusieurs *C. longispinus* de différentes provenances, mais tous de la Méditerranée : ils viennent des côtes de Sicile, de Naples et de Toulon. C'est l'échantillon des côtes de Sicile, qui était le plus gros, que j'ai dépouillé de ses piquants et brossé, afin de pouvoir photographier le test dénudé et en étudier les caractères.

Le test est circulaire et très déprimé (fig. 4). Son diamètre est de 55 millim. et sa hauteur ne dépasse pas 22 millim. Les faces ventrale et dorsale sont très aplaties.

Les zones ambulacraires sont environ trois fois moins larges que les zones interambulacraires. Les plaques ambulacraires sont rectangulaires; elles portent chacune un gros tubercule primaire, perforé et crénulé, placé un peu plus près du bord interne que du bord externe de la plaque et entouré d'un large cercle scrobiculaire. La région médiane de ces zones est occupée par une ligne en zig-zag de tubercules très fins. Chaque rangée verticale de plaques ambulacraires porte environ quatorze de ces tubercules primaires. Les zones porifères sont étroites; les pores ambulacraires sont disposés par arcs de trois pores; ceux-ci sont grands, très distincts et la cloison qui sépare les deux pores geminés est très saillante. Les premières plaques ambulacraires que l'on trouve en partant des plaques ocellaires ne portent pas de gros tubercules : ce sont des plaques primaires, qui ne se sont point soudées et qui ne présentent chacune qu'une seule paire de pores; elles se distinguent très nettement par leur aspect des plaques suivantes. On trouve généralement dans chaque zone une dizaine de ces plaques : les sept ou huit premières sont tout à fait distinctes les unes des autres et les trois suivantes sont soudées incomplètement; elles donnent ainsi naissance à une plaque secondaire qui fait le passage aux plaques suivantes, mais qui ne porte, en son milieu, qu'un seul petit tubercule. Ces plaques ambulacraires primaires, qui ne portent pas de tubercule, occupent un espace triangulaire d'aspect pétaloïde assez caractéristique.

Les plaques interambulacraires sont larges et portent chacune un tubercule primaire situé plus près du bord interne que du bord externe. Ce tubercule a les mêmes dimensions que dans les zones ambulacraires, le cercle scrobiculaire est seulement un peu plus large. Indépendamment de ce tubercule primaire, les plaques portent vers leur bord externe un tubercule secondaire. Ces tuber-

cules secondaires deviennent plus petits sur la face dorsale, mais ils forment une rangée verticale assez régulière. En dehors de cette première rangée, on en trouve une deuxième de tubercules un peu plus petits qui n'apparaissent qu'à l'ambitus et qui se continuent jusqu'au péristome. Il existe encore d'autres tubercules plus petits dans la partie externe des plaques ; enfin des tubercules très fins forment une série verticale irrégulière de chaque côté de la suture médiane dans chaque zone.

Les plaques ambulacraires voisines du périprocte offrent une disposition différente des tubercules dans chaque zone interambulacraire : la première plaque d'une rangée et les deux premières plaques de l'autre rangée portent en leur milieu, au lieu d'un tubercule primaire, un tubercule extrêmement petit et isolé.

Le périprocte est large, comme dans tous les Diadématidés, et il atteint dix à douze millimètres de diamètre. Il est recouvert d'un grand nombre de très petites plaques imbriquées qui deviennent plus grossières au voisinage du tube anal ; on observe même un petit tubercule sur certaines de ces dernières. Les plaques génitales sont pentagonales et offrent un angle externe très marqué ; elles portent, près de leur bord interne, trois ou quatre petits tubercules disposés en arc. L'orifice génital est rapproché de l'angle externe. La plaque madréporique est beaucoup plus grosse que les autres et les tubercules y sont moins nombreux. Les plaques génitales sont séparées par une ou deux plaques anales, portant un petit tubercule. Dans l'échantillon que j'ai sous les yeux, trois des intervalles entre les plaques génitales sont occupés par une seule plaque anale, tandis que les autres intervalles renferment deux plaques distinctes. Le péristome est grand ; son diamètre dépasse le tiers du diamètre du test et il offre sur son pourtour dix échancrures larges mais peu profondes.

Les pédicellaires du *C. longispinus* sont de trois sortes.

Les pédicellaires ophicéphales forment, comme d'habitude, un cercle autour de la bouche ; d'autres pédicellaires ophicéphales, plus gros, sont répartis sur la surface du test, entre les piquants. Les valves sont larges, et leur bord est garni de dents très fines.

Les pédicellaires tridactyles (fig. 10) acquièrent une longueur considérable : les mors sont très allongés, minces, et garnis sur toute leur longueur de dents fortes. La structure histologique de ces pédi-

cellaires a été étudiée avec de grands détails par Hamann. Je donne un dessin représentant leur forme extérieure.

La troisième sorte de pédicellaires comprend des globifères pour l'étude desquelles je renvoie au travail très complet de Hamann.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IX

Fig. 1. — *Echinus melo*, réduit de moitié.
Fig. 2. — *Echinus melo*. Pole apical. Grandeur naturelle.
Fig. 3. — *Echinus acutus*. Pole apical. Grandeur naturelle.
Fig. 4. — *Centrostephanus longispinus*, vu par la face dorsale. Grandeur naturelle.
Fig. 5. — *Luidia ciliaris*. Portion de bras vue par la face ventrale. Grandeur naturelle.
Fig. 6. — *Luidia Sarsi*. Portion de bras vue par la face ventrale. G. = 3.
Fig. 7. — *Luidia Sarsi*. Portion de bras vue par la face dorsale. G. = 2.
Fig. 8. — *Echinus melo*. Pédicellaire tridactyle. G. = 25.
Fig. 9. — *Echinus acutus*. Pédicellaire tridactyle. G. = 18.
Fig. 10. — *Centrostephanus longispinus*. Pédicellaire tridactyle. G. = 18.
Fig. 11-20. — *Ophiothrix fragilis*. G. = 5.
Fig. 11. » Forme *Abbildgardi*. Pas-de-Calais (profondeur).
Fig. 12. » » » Côtes de Normandie (profr).
Fig. 13. » Forme *pentaphyllum*. Côtes d'Angleterre (littor.).
Fig. 14. » Forme *lusitanica*. Pas-de-Calais (littorale).
Fig. 15-18. » Forme *alopecurus*. Types ordinaires. Méditerranée (littorale).
Fig. 19. » » » Type voisin de la forme *lusitanica*. Méditerranée (littorale).
Fig. 20. » » » Disque uniformément couvert de piquants. Méditerranée (littorale).
Fig. 21. — *Ophiothrix echinata*. G. = $\frac{3}{2}$.
Fig. 22. — *Paramphiura punctata*. Face dorsale. G. = 20.
Fig. 23. — *Paramphiura punctata*. Face dorsale. G. = 20.

SUR LE PANCRÉAS DU CRÉNILABRE

ET PARTICULIÈREMENT SUR LE PANCRÉAS INTRA-HÉPATIQUE,

PAR E. LAGUESSE,

Docteur ès-sciences, Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lille.

(PLANCHE X.)

En 1890, j'ai eu l'occasion d'étudier, au laboratoire maritime de Concarneau, le pancréas de plusieurs Poissons osseux, et j'ai publié quelques-uns des résultats de cette étude dans une double note à la Société de biologie et à l'Académie des sciences (23 février 1891). La brièveté de cette note, l'absence de figures, n'ont pas toujours permis de se rendre un compte exact des faits décrits. C'est ce qui m'engage à y revenir, à donner quelques dessins, et à les accompagner d'explications un peu plus détaillées. Je me bornerai ici à la description d'une seule espèce, le *Crenilabrus melops*, que j'avais particulièrement étudié, et sur lequel j'ai pu récemment récolter des documents nouveaux. Mais, lorsqu'un détail sera peu net, je n'hésiterai pas à m'adresser à un autre animal pour le mettre en évidence. C'est ainsi qu'on trouvera deux dessins empruntés au Syngnathe, bien préférable pour l'étude des canaux pancréatiques et de leurs ramifications. Je n'ai aucune prétention de donner ici du pancréas du Crénilabre une monographie complète, qui serait à faire, j'en fournirai seulement l'ébauche.

LEGOUIS (1) qui a le premier montré la présence d'un pancréas bien développé chez la généralité des Poissons osseux, ne parle pas du Crénilabre. Il n'a étudié, dans la famille des Labrides, que deux espèces du genre Labre (p. 153 de la thèse). Il n'y consacre d'ailleurs que quelques lignes, où il note simplement l'existence d'un pancréas en masse et d'un pancréas diffus, et montre que

(1) LEGOUIS. — *Recherches sur les tubes de Weber et sur le pancréas des poissons osseux.* Annales des sciences naturelles. Zoologie, 1873. Mémoire présenté comme thèse à la Sorbonne.

« tout le mésentère, assez complet entre la première longueur de la vésicule, la fente du foie et le duodénum, est *encroûté*, à peu près à la manière signalée dans le turbot, de matière pancréatique et lymphatique. » Il note en outre l'existence d'une grosse ampoule pancréatique. Il ne parle pas ici de pancréas intra-hépatique, mais en un autre point (p. 35) il dit avoir isolé du foie d'un Labre une grosse masse pancréatique.

Krukenberg (1), dans ses recherches physiologiques sur le pancréas des poissons, a examiné le *Crenilabrus pavo*. Il a pu constater la présence de la trypsine dans les extraits de mésentère, ce qui permet d'y admettre l'existence d'un pancréas analogue à celui du Labre (2). D'autres observations peuvent m'avoir échappé ; mais je ne connais pas actuellement de données bibliographiques plus complètes sur le sujet restreint qui nous occupe.

Technique. — Arrêtons-nous un instant sur la technique, car elle est tout ici. C'est en raison de leurs moyens d'investigation trop rudimentaires que Weber, que Brockman et Stannius, que Cl. Bernard, qui avaient pressenti le pancréas des poissons osseux, sont passés à côté sans en voir autre chose que quelques lambeaux ; c'est aussi à cause d'une technique insuffisante, que les découvertes de Legouis n'ont pas trouvé de suite la créance qu'elles méritaient.

Le pancréas du Crénilabre peut être étudié par deux méthodes convergentes, par celle des dissections, et par celle des coupes en série. Les dissections sont indispensables pour montrer la disposition d'ensemble de l'organe et ses rapports avec les viscères; mais elles demandent certaines précautions. Quand on ouvre sous l'eau la cavité abdominale d'un animal d'assez grande taille, c'est-à dire de 16 à 20 centimètres de longueur (je n'en ai jamais vu de plus longs), et récemment pêché, on trouve de tous côtés, isolées ou incluses dans les mésentères, des franges, des traînées, des nappes d'un blanc jaunâtre, qui semblent tout d'abord être exclusivement graisseuses. Pourtant, en y regardant de près, on arrive à en distin-

(1) Krukenberg. — *Zur Verdauung bei den Fischen.* Untersuchungen aus dem physiolog. Institute der Universität Heidelberg. — h. g. g. von Kühne. — Bd. II. Hft. 4. 1878. p, 385-401.

(2) Il trouve de la diastase et de la trypsine dans le foie ; il en conclut que le foie du Crénilabre et d'un certain nombre d'autres espèces qui se trouvent dans le même cas est un hépato-pancréas.

guer les parties pancréatiques à une teinte plutôt gris rosé et à un éclat plus mat. Comme LEGOUIS le recommande, on peut encore mettre en relief cette teinte, quand elle est peu marquée, en laissant macérer la pièce pendant une ou plusieurs heures dans l'alcool à 40°. Mais cela ne suffit pas; il est nécessaire pour chaque massette, frange ou nappe de pancréas que l'on a observée, de se convaincre que l'on a bien réellement affaire à cette glande. Dans ce but, il faut ouvrir un second individu à sec, et asperger avec soin les viscères, avant toute dissection, avec une solution saturée d'acide picrique. De cette façon, les grains de zymogène se trouvent fixés, et l'on reconnaît les traînées glandulaires à un faible grossissement grâce à ce granulé caractéristique. A un grossissement plus fort, on en suit les divers tubes et leurs ramifications grâce à l'arbre granuleux formé dans leur axe par l'ensemble des zones granuleuses internes des cellules. Il faudra donc, sur des animaux ainsi préparés, s'assurer en portant des fragments sous le microscope, que chaque bride, chaque nappe décrite est indubitablement pancréatique. C'est ainsi qu'ont été établies les figures 1 et 2, où le pancréas est mis en relief par un granulé de convention. Enfin une dernière précaution est presque indispensable. J'avais d'abord choisi pour l'étude les sujets les plus gros, récemment pêchés en mer. C'est une erreur. Chez ces animaux, quoiqu'il y ait des traînées exclusivement pancréatiques, la majeure partie de l'organe est chargée de graisse. J'ai obtenu sans peine des résultats bien préférables, en faisant maigrir mes poissons, en choisissant de petits individus ayant séjourné longtemps dans l'aquarium avec une nourriture insuffisante, et autant que possible, pour les adultes, après l'époque du frai. J'ai pu obtenir ainsi (fig. 1 et 2) des pancréas *complètement dépourvus de graisse*. Un simple coup d'œil jeté sur des figures, dessinées dans de telles conditions, montrera, je crois, d'une façon absolument démonstrative, l'importance de l'organe; le lecteur n'ayant plus à faire cette restriction que chacune des nappes et des traînées qu'on lui présente contient non seulement du tissu glandulaire, mais aussi du tissu adipeux en quantité plus ou moins considérable.

Même avec ces précautions, les dissections sont insuffisantes, surtout vu la petite taille de l'espèce, et les coupes en série sont nécessaires pour suivre sûrement la répartition du tissu sécréteur, les ramifications des canaux, etc. Pour ces coupes nous avions

naturellement choisi les individus les plus petits (4 à 5 centimètres). L'animal étant ouvert, le paquet viscéral a été fixé in situ au liquide de Flemming, puis détaché, et immergé complètement dans le même liquide après avoir été débité en plusieurs segments. Après passage par l'alcool, montage à la paraffine, collage à l'eau albuminée, les coupes en série ont été colorées sur la lame à l'hématoxyline ou à la safranine. Après avoir permis d'établir la topographie concurremment avec les dissections, ces coupes ont servi pour l'étude histologique, avec l'aide d'autres procédés que nous indiquerons chemin faisant.

Distribution du pancréas dans la cavité abdominale. — Le tube digestif du Crénilabre est très simple. On peut dire ici, comme l'a dit Pilliet (1) à propos du labre, qu'il n'y a pas trace de dilatation stomacale ni de glandes gastriques, et que, par conséquent, anatomiquement et histologiquement, l'intestin commence presque immédiatement en arrière des dents pharyngiennes. Aussi ne faut-il pas s'étonner si, dans ses essais physiologiques, Krukenberg a noté l'absence de la pepsine dans le tube digestif de cette espèce. Pourtant, chez le Crénilabre, comme du reste chez le Labre, il existe dans le tube digestif, immédiatement après son entrée dans la cavité abdominale, un très court segment (1 à 5^{mm} au plus) plus resserré, plus musculeux, à muqueuse blanchâtre, à plis longitudinaux, que l'on peut assimiler à un rudiment d'œsophage. Immédiatement au-delà de son rétrécissement terminal, que nous pouvons nommer rétrécissement pylorique, car immédiatement en arrière se jette le canal cholédoque, le tube digestif se dilate pour former un large intestin à parois plus minces, un peu godronnées, à muqueuse jaunâtre, comme gaufrée superficiellement, ses villosités étant représentées par des plis entrecroisés. Cet intestin décrit deux anses; une première sous le foie: sa convexité regarde à gauche et en arrière (fig. 1); une seconde plus petite, dont la convexité regarde à droite et en arrière. Puis, revenu sur la ligne médiane, il descend à peu près directement vers l'anus, où il offre une ampoule terminale. Les appendices pyloriques manquent. Le foie est assez volumineux, régulier, divisé en deux principaux lobes, un gros et un petit. Sa face

(1) Pilliet. — Sur la structure du tube digestif de quelques poissons de mer. — Bulletin de la Société Zoologique de France, t. IX, 1885.

convexe s'applique à la paroi abdominale, sa face concave recouvre la branche ascendante de la première anse intestinale, et se moule en partie sur elle. Une grosse vésicule biliaire, en forme de fuseau court et renflé à l'état de réplétion, dépasse le rebord du foie. Son col se continue avec un canal large et court, qui, après avoir décrit un coude, va s'insérer directement au côté inférieur et droit de l'intestin. A mi-chemin environ, sans modification sensible de son calibre, il reçoit plusieurs canaux biliaires relativement étroits (généralement trois, aussitôt ramifiés eux-mêmes). A ce large et court pédicule de la vésicule biliaire, difficilement divisible en deux segments, le nom qui semble le mieux convenir est celui du canal cholédo-cystique. Le mésentère est comme chez presque tous les poissons osseux, percé de trous, réduit par places à de simples brides, difficile à décrire. Pourtant on y peut reconnaître trois lames principales d'une certaine étendue. La première, destinée à la portion rectiligne de l'intestin, forme une toile à peu près continue qui le rattache à la colonne vertébrale (lame mésentérique proprement dite); sur son côté gauche se trouve la rate, petite, et très reculée en arrière. Une autre lame, venue également de la colonne vertébrale, va s'attacher à la face concave du foie, région du hile. Plus loin, elle s'insère au sommet de la première anse, et se continue avec une sorte de longue frange épiploïque qui court au côté droit de la partie intestinale rectiligne (lame ou ligament hépatique dorsal). Enfin une troisième lame se détache de la seconde à son insertion sur la face concave du foie pour se porter sur la branche récurrente de la première anse. Une veine mésaraïque sous-intestinale chemine dans la frange épiploïque, puis dans la lame hépatique; une veine sus-intestinale, qui reçoit la splénique, chemine dans la lame mésentérique proprement dite. Elles viennent se fusionner sous le foie en une veine-porte. Mais celle-ci ne pénètre pas d'emblée dans le parenchyme hépatique : elle se divise (fig. 1 et 7) en une série de branches, ramifiées elles-mêmes plusieurs fois. Chacun des rameaux de deuxième, troisième et quatrième ordre pénètre indépendamment dans le foie par un orifice particulier, réuni souvent par un sillon aux orifices voisins, de sorte que la face concave de l'organe est criblée de pertuis et de sillons anastomosés irréguliers, représentant une sorte de hile multiple et diffus. Enfin une grande partie du sang venu de la première anse intestinale gagne le foie par des

veines portes accessoires, qui y pénètrent directement, ou en se jetant dans des rameaux de deuxième et troisième ordre de la veine-porte principale. Le pancréas étant disséminé dans toute la cavité abdominale, cette mise en place sommaire des viscères était indispensable avant d'arriver à sa description, qui sera allégée d'autant.

Le pancréas mérite plus ici que partout ailleurs d'être appelé diffus. Nous pouvons en donner une première idée en quelques mots, en disant que c'est un organe considérable, et autant qu'on en peut juger, beaucoup plus développé que chez les mammifères. Cela se comprendra facilement du reste, si nous rappelons, qu'en l'absence d'estomac, c'est ici avec le foie la seule glande digestive. Mais cet organe si vaste est de prime abord presque insaisissable, n'existant guère qu'à l'état de traînées, de nappes minces suivant les feuillets mésentériques et épiploïques, de gaînes suivant les vaisseaux, formations répandues à travers toute la cavité abdominale, depuis la face convexe du foie, sur laquelle elles rampent, jusqu'à l'anus, au voisinage duquel elles se terminent.

Chez un grand nombre de Téléostéens, on trouve un petit pancréas massif bien limité d'où rayonnent les coulées lointaines. Ici ce pancréas existe bien en réalité, mais il est si petit, si irrégulier, les traînées glandulaires qui en partent sont si volumineuses relativement à lui, qu'il paraît plutôt comme un confluent naturel de ces traînées que comme un petit organe, un lobe à part. Il est souvent difficile à voir sur les dissections ; mais les coupes en série montrent nettement cet amas glandulaire relativement volumineux où viennent se perdre de nombreux petits rameaux Wéberiens, et d'où rayonne, en s'étoilant, tout le reste de l'organe. Ce petit pancréas massif est accolé au canal cholédo-cystique à son côté antérieur, au niveau de l'insertion des conduits hépatiques, un peu comprimé entre ce canal, le foie et l'intestin, et se moulant sur ces organes. Il envoie, aux deux côtés du cholédo-cystique, deux nappes qui l'entourent complètement à la façon d'un anneau, et reconstituent en arrière de lui une petite masse. Nous considérons cette petite masse comme une dépendance, comme un lobe postérieur du *pancréas massif ou confluent pancréatique*. Celui-ci est assimilable par conséquent à un anneau qui porterait un gros chaton en avant, et souvent un plus petit en arrière.

De ce carrefour partent de longues traînées prismatiques, cylindriques ou aplaties, dans trois directions principales. Elles n'ont pas toujours la même importance, et offrent d'assez grandes variations. Nous pouvons les désigner en trois mots sous les noms de coulées *juxta-vésiculaires*, coulées *mésentériques* ou *dorsales* et coulées *intra-hépatiques*. Les premières partent d'un tronc unique, le plus large à la base en général, qui continue en arrière le lobe postérieur du pancréas massif, suit le col de la vésicule, et se répand sur cet organe en deux ou trois traînées longitudinales, étendues jusqu'à sa pointe, et qui semblent le brider à la manière du filet d'un ballon. (P, p', p'', fig. 1). Au-delà, elles se réunissent en une sorte de frange prismatique P^{I}, contournée sur elle-même, qui va se réunir au loin, soit comme ici (fig. 1) à des traînées intra-mésentériques voisines de la rate, soit à celles d'une frange épiploïque plus proche P_{III}. Les coulées mésentériques ou dorsales prennent leur origine dans le lobe principal ou antérieur du pancréas massif, sous forme d'une traînée peu importante, mais accompagnent la branche la plus volumineuse du canal pancréatique que nous pouvons nommer de suite le Wéberien dorsal principal. Cette traînée remonte en haut vers la colonne vertébrale (même d'abord un peu en avant) et va s'accoler au gros paquet vasculo-nerveux qui contient les artères mésentériques, accompagnées de nombreux troncules nerveux avec ganglions. Elle chemine par conséquent à la racine même du mésentère; puis elle suit les ramifications artérielles et veineuses, et se répand surtout de bas en haut, et d'avant en arrière, entre les deux feuillets de cet organe, bientôt enrichie de nouveaux lobules attachés aux branches du Wéberien principal. Il se reforme ainsi, loin du pancréas massif, mais encore moins bien limitées que lui, des masses glandulaires importantes, de nouveaux centres de diffusion, d'où partent des traînées secondaires, qui se ramassent, comme l'a montré Legouis chez les osseux en général, autour des racines de la veine-porte. Ainsi l'on voit deux nappes pancréatiques minces envoyant au loin des dentelures, de grêles prolongements le long des vaisseaux, s'étaler dans les lames mésentériques que nous avons signalées, dans le mésentère proprement dit P^{IX}, et dans la lame hépatique dorsal P^{VIII}, puis de là dans la frange épiploïque où elles se ramassent de nouveau P^{X}. Enfin, l'un des principaux centres de diffusion où se ramasse la matière pancréatique paraît être au point

d'union des lames mésentérique et hépatique, un peu en avant de la rate (P^{IV}, fig. 2), et correspond vraisemblablement à la masse ou lobe splénique, qui existe mieux individualisé chez la plupart des Poissons. De là, partent deux sortes de franges flottantes bizarrement découpées, et uniquement constituées de pancréas, dont l'une descend en arrière jusqu'au voisinage de l'anus P^{V}, et se rattache à la coulée épiploïque, l'autre remonte en avant (peut-être l'analogue d'une partie de l'anneau duodénal de la Truite), s'engage sous le foie où elle s'étale en une véritable nappe libre assez épaisse, entre cet organe et l'intestin. Elle contourne celui-ci, et vient se fusionner aux coulées intra-hépatiques.

Pancréas intra-hépatique. — De toutes les parties du pancréas massif, aussi bien que de la base des autres traînées, en un mot de tous les points de la glande en contact avec la face concave du foie, se détachent de nombreuses coulées arborescentes, larges à la base, qui pénètrent dans le foie pour aller former dans cette troisième direction le pancréas intra-hépatique P^{VI}. Elles représentent une portion notable de la glande, qu'il est très difficile d'évaluer, mais que je ne crois guère inférieure au vingtième du poids total. Legouis, qui l'a bien vue chez la Carpe, ne paraît pas s'être rendu compte de son importance chez les Labrides (p. 31 et 35). Il mentionne seulement, et d'une façon toute incidente, avoir trouvé dans le foie d'un Labre une grosse masse pancréatique bien délimitée. Ce n'est pas sous cette forme de masse qu'on l'observe en général, car je ne l'ai jamais aperçue chez le Crénilabre (et même chez le Labre) que sous celle de gaînes périveineuses. Les branches de la veine-porte principale, et les portes accessoires traversent toutes avant d'arriver au foie la glande pancréatique, soit au niveau de ses nappes sous-hépatiques, soit à la base des coulées juxta-vésiculaires, soit enfin au niveau du pancréas massif. Dans cette traversée, elles se revêtent, comme d'une sorte de vernis, d'une gaîne complète, continue, et assez épaisse de tissu sécréteur qu'elles entraînent avec elles dans l'épaisseur du foie. Elles l'abandonnent au point seulement où elles vont se capillariser pour entrer dans le lobule. Si après fixation superficielle (acide picrique ou acide osmique (1), on

(1) Ou après séjour de 24 à 48 heures dans l'alcool au 1/3; ou encore après séjour de quelques jours dans le liquide de Muller.

saisit avec une pince fine une branche sous-hépatique de la veine porte, on peut, par de légères tractions aidées de l'aiguille à dissocier, arracher peu à peu et isoler des touffes arborescentes (fig. 9), qui représentent les ramifications de cette veine recouvertes de leur enduit pancréatique. L'ensemble est assez comparable à une branche de corail à rameaux épais, courts, brusquement terminés par des extrémités arrondies ou obtuses. Dans l'axe de chaque branche on aperçoit généralement une traînée, sombre ou claire suivant que le vaisseau est plein ou vide de sang, c'est le rameau veineux lui même (v p) qui soudain, à l'extrémité, se dégage grêle et fin (c v) réduit à une veinule, ou à un bouquet de capillaires, le plus souvent brisés immédiatement au voisinage de leur entrée dans le lobule hépatique. A la périphérie, existe une zone blanchâtre assez large qui représente la masse principale, c'est la gaîne continue de tissu pancréatique (P). Une seconde figure (fig. 10) obtenue de la même facon, et empruntée au Syngnathe, montre mieux certains détails des extrémités, mais la forme des touffes est un peu différente (voyez également la coupe totale du foie, fig. 8).

Nous avons vu précédemment que les veines-portes se ramifiaient avant de pénétrer dans le foie; une partie de ces ramifications, entourées de leurs gaînes, sont donc extra hépatiques, simplement accolées à la face concave de l'organe. C'est ce que l'on voit bien sur la figure 1 et mieux encore sur la fig. 7 empruntée au Labre (également sur fig. 8). Mais au-delà, chaque branche pénètre dans le foie par un orifice arrondi ou un sillon particulier, et continue à s'y ramifier. Un grand nombre de rameaux, perforant le foie de part en part (fig. 8), toujours entourés de leur gaîne pancréatique, arrivent même jusqu'à sa face convexe (fig. 4), et viennent y ramper en s'étalant, et en fournissant leurs dernières ramifications, qui bientôt se dégagent (c v) de leur enduit étranger. Les touffes arborescentes du pancréas formant gaîne aux veines-portes, se ramifient donc successivement : à la face concave du foie, dans sa substance même ou plutôt comme nous le verrons dans des sortes de tunnels qu'elles ne font que traverser, et enfin sur sa face convexe. On ne peut rêver intrication à la fois plus complète et plus élégante des deux organes (1).

(1) Je dirai en terminant que chez le Labre, genre très voisin, les dispositions générales du pancréas sont à peu près les mêmes. Pourtant ici, on trouve plus nettement

Canaux. — Du fait de leur faible réfringence dans l'espèce, et du fait aussi de la petitesse de celle-ci, les canaux sont assez difficiles à étudier. On peut aisément pourtant mettre en évidence un premier point : c'est que le pancréas des régions les plus lointaines vient déverser son produit de sécrétion dans le duodénum par un conduit unique. C'est la conclusion à laquelle est généralement arrivé Legouis sur les poissons possédant le pancréas le plus disséminé, et, quoiqu'il n'ait pas toujours été très affirmatif, il n'a jamais soutenu, comme on le lui a fait dire, que chaque glandule communiquait directement avec l'intestin par un canal particulier.

Le canal pancréatique est excessivement court. Il est accolé au cholédo-cystique sous la forme d'une petite ampoule (fig. 11 C P) que j'ai toujours trouvée aplatie, mais qui vraisemblablement devient piriforme quand elle est gonflée pour servir de réservoir au suc pancréatique. C'est sous cet aspect en effet que je l'ai aperçue chez le Labre, où elle est beaucoup plus grosse et plus facile à voir. Chez le Crénilabre on ne peut guère apercevoir l'ampoule et les canaux qui en partent qu'en coupant le cholédo-cystique à ras de l'intestin et en le portant sous le microscope; on obtient alors quelque chose d'analogue à la fig. 11, avec quelques variations. Des coupes en série, faites transversalement aux deux canaux et tangentiellement à l'intestin, permettent de se rendre assez bien compte de leurs rapports mutuels. Voici du moins quels ils étaient chez deux individus examinés de cette façon : A leur entrée dans l'intestin, les deux canaux sont simplement accolés; la coupe du cholédo-cystique est arrondie, celle du canal pancréatique aplatie, et tendant à s'incurver en croissant autour de la première. A son entrée dans la muqueuse, le croissant pancréatique s'est démesurément étendu; un peu plus loin ses cornes tendent à se rejoindre par derrière le cholédo-cystique, qui se trouve finalement ainsi que le représente la figure 12, comme suspendu par une sorte de méso dans l'intérieur du canal pancréatique démesurément élargi, et dont il a refoulé devant lui une des parois. Les deux canaux sont en ce moment dans l'épaisseur de l'un des replis intestinaux, au sommet duquel ils viennent s'ou-

un double pancréas massif contre le col de la vésicule biliaire, et quelques massettes de grosseur notable sous le foie. C'est sans doute une de ces massettes que Legouis aura trouvée incluse dans l'organe. Gaînes intra-pancréatiques, coulées et nappes mésentériques et juxta-biliaires principales affectent sensiblement la même disposition.

vrir. Sur un exemplaire, j'ai cru voir les deux ouvertures distinctes, sur un autre, une très courte portion commune à l'extrémité; il suffit du reste que l'un des deux canaux se dévagine un peu pour que ces rapports soient changés (1).

A son extrémité opposée (2), j'ai vu le court canal pancréatique se diviser, presque immédiatement au sortir de l'intestin, en trois branches principales ou canaux de Weber, wéberiens (3), immédiatement bifurquées elles-mêmes. Les deux antérieures *a* et *b*, pénètrent dans le pancréas massif où elles se perdent bientôt par des divisions répétées en une série de rameaux dont la plupart s'épuisent sur place ou pénètrent dans les coulées intra-hépatiques. La postérieure, *c*, donne également quelques rameaux locaux (*g*. probablement) et une grosse branche *d*, la plus volumineuse de toutes, ou wébérien dorsal principal, qui, après un court trajet en haut et en avant, vient s'accoler au gros paquet vasculo-nerveux, et, suivant les vaisseaux mésentériques dans leur distribution, va se ramifier au loin dans les coulées mésentériques, c'est-à-dire dans la majeure partie du pancréas diffus lointain. Peu après son origine, le wéberien dorsal principal donne une branche particulièrement importante (*f*) qui s'engage dans la plus grosse des coulées juxta-vésiculaires. Quelques-uns de ces canaux m'ont paru s'anastomoser. Cette topographie des canaux de Weber est très ingrate à établir, les conduits ne pouvant être ici injectés, et n'ayant pas une réfringence spéciale qui permette de les suivre bien loin; c'est grâce seulement à des coupes en série pratiquées sur un petit sujet, que je suis arrivé à m'assurer de la répartition ci-dessus décrite. Aussi, à ceux qui douteraient que la sécrétion de coulées aussi lointaines que les mésentériques ou les intra-hépatiques pût affluer à un seul canal, je conseillerai plutôt de disséquer un animal tel que le Syngnathe. Là, ils trouveront le long

(1) Cette position du cholédoque, suspendu comme par un méso dans le pancréatique élargi, a été signalée et figurée comme un fait exceptionnel chez l'homme par Cl. Bernard dans son mémoire sur le pancréas, et elle ne doit pas y être très rare car je l'ai constatée récemment de nouveau sur un duodénum pris à l'autopsie. Il est intéressant de la retrouver ici chez une espèce de Poissons où elle paraît normale, car plusieurs individus examinés au hasard ont offert la même particularité.

(2) Mais il y a sans doute bien des variétés.

(3) On sait que longtemps avant la découverte des pancréas diffus et intra-hépatique, Weber avait trouvé chez la Carpe les canaux pancréatiques secondaires se distribuant à ces organes, d'où le nom de canaux de Weber, wéberiens, que Legouis leur a conservé.

de l'intestin des traînées tout aussi lointaines, et d'autres dans le foie. Mais grâce à l'isolement, à la réfringence spéciale des parois, ils suivront facilement les ramifications du canal pancréatique, débouchant assez en avant du cholédoque (Fig. 3. C P). Comme sur la figure 10, ils pourront même voir, à un faible grossissement, ces ramifications pénétrer dans les gaînes intra-hépatiques, et s'y distribuer au loin.

Structure. — C'est dans les nappes minces, étalées entre les deux feuillets du mésentère, que le pancréas s'offre à l'observation histologique d'une façon particulièrement intéressante. Pour l'y étudier, il suffit de tendre avec précaution les portions de mésentère qui en contiennent, et de les arroser à la pipette avec une solution d'acide osmique au $\frac{1}{100e}$. Les cavités sécrétantes du pancréas apparaissent nettement alors sous forme de *longs tubes tortueux ramifiés*, offrant même quelques *anastomoses* entre eux. Dans leur axe, on aperçoit une large traînée continue de grains de zymogène, traînée formée par la réunion de toutes les zones internes des cellules, enfin parfois, tout au centre, une fine lumière béante. Sur les bords des nappes, l'organe s'amincit même par places au point qu'il est réduit à une seule assise de tubes, moins sinueux, bien étalés à plat, écartés les uns des autres, et alors on peut constater les faits signalés plus haut sur des images d'une grande élégance. La figure 6, empruntée à une autre espèce, le *Gobius niger*, où ces images se présentent plus fréquemment, en donnera une idée suffisante. Les éléments anatomiques se dissocient facilement sous l'action, pendant quelques minutes, de l'acide osmique au centième, suivie ou non d'un séjour de 24 heures dans l'alcool au 1/3. Les cellules pancréatiques sont de forme très variable, avec crêtes d'empreinte, mais se rapprochant plus ou moins de la pyramide à sommet arrondi ou tronqué. Elles sont nettement divisées par le noyau en deux segments, l'un basal ou externe d'aspect à peu près homogène, sans stries, l'autre apical ou interne bourré de granules de zymogène, brunis par le réactif, bien plus volumineux que chez les mammifères. Le noyau arrondi a un gros nucléole central unique. On trouve en outre dans ces dissociations de petites cellules sans grains (centro-acineuses), et des leucocytes, plus petits que les éléments sécréteurs, mais presque tous complètement bourrés de granules, aussi réfringents, plus foncés et plus petits, qui leur donnent un aspect caractéristique.

D'autres points encore sont particulièrement favorables pour l'étude : ce sont les gaînes intra-hépatiques (1). Le pancréas forme manchon autour de chaque veine : la paroi interne du manchon est représentée par la mince tunique uniquement conjonctive de la veine, l'externe par une membrane conjonctive amorphe excessivement mince, parcourue par un réseau lâche de fines fibres, les deux sont reliées par quelques tractus de même constitution. Entre elles se pelotonnent sur une seule couche, tortueux, serrés (fig. 5), les tubes pancréatiques ramifiés (diamètre 20-25 μ). Les faibles vides de coupe prismatique, qui restent entre eux, sont occupés par des capillaires sanguins et de larges espaces lymphatiques irréguliers, paraissant dépourvus de parois propres, mais remplis de leucocytes granuleux qui les jalonnent très nettement, les tubes glandulaires semblent donc baigner dans la lymphe.

Au centre de chacun d'eux, on aperçoit, quand la coupe est transversale, un cercle granuleux, sombre dans les fixations à l'acide osmique, souvent au contraire incolore après le liquide de Flemming, quand la fixation a été incomplète et les granules dissous (fig. 5). Mais dans ce cas on distingue d'autant mieux, tout au centre, des noyaux granuleux (c a) qui sont les noyaux des cellules centro-acineuses; ils apparaissent allongés suivant l'axe du tube dans les fragments coupés longitudinalement. J'ai signalé ces cellules chez la Truite (2) et montré leur origine, je les ai aperçues chez les Sélaciens. Macallum (3) les a décrites et figurées chez les Ganoïdes : c'est donc bien une formation commune au pancréas des Vertébrés inférieurs aussi bien que des supérieurs.

Dans chaque gaîne intra-hépatique pénètrent à la base une artériole au moins, et un fin canal excréteur (canal de Weber) qui s'y ramifient (fig. 10). Chez le Labre, les gaînes pancréatiques se comportent à peu près de même, avec cette différence que les tubes qui les composent, au lieu d'être serrés l'un contre l'autre, sont

(1) J'ai pu les observer à plat après fixation osmique, en coupe après fixation à l'acide osmique puis à l'alcool, ou après fixation au liquide de Flemming, et coloration à la safranine ou à l'hématoxiline, enfin après l'action du liquide de Müller et de l'alcool au tiers.

(2) *Développement du pancréas chez les Poissons osseux.* Journal de l'Anatomie, 1894, p. 79.

(3) Macallum. *The alimentary Canal and pancreas of Acipenser, Amia and Lepidosteus.* Journal of Anatomy and Physiology, t. 20, 1886-87, p. 604.

souvent espacés, et constituent ainsi autour de la veine un élégant réseau à jour.

Quels sont les rapports exacts de ces tubes avec le parenchyme hépatique? Sur les coupes, nous avons vu qu'il existe entre les gaînes pancréatiques veineuses et la substance hépatique un espace vide (fig. 5 et 8) et qu'elles ne sont reliées l'une à l'autre que par les petites veinules qui se détachent des premières pour pénétrer dans la seconde.

Il semble donc que le foie soit simplement percé de tunnels ramifiés, que les plus gros troncules portes, entourés de leur gaînes, traversent d'un bout à l'autre, sans y adhérer autrement que par des brides. C'est ce qui arrive en effet. Dès qu'on a réussi, sur une pièce fraîche ou légèrement fixée, à fendre la paroi d'un de ces tunnels, on en extrait sans effort le contenu.

Non seulement il existe un espace vide entre les deux, mais cet espace est, comme on pouvait s'y attendre, tapissé par l'endothélium péritonéal. Par des imprégnations au nitrate d'argent, j'ai pu obtenir la démonstration d'un revêtement endothélial continu, se poursuivant aussi bien sur la paroi du tunnel hépatique, qu'à la surface du pancréas contenu. Sur les coupes, on retrouve d'ailleurs (fig. 5, *en*) les noyaux de cet endothélium. Il y a pénétration, intrication des deux organes, sans aucun rapport immédiat entre les deux tissus (1). Legouis, sans avoir vu les mêmes détails, a du reste parfaitement compris et décrit ces rapports. Dans le foie de la Carpe, dit-il (p. 31), « la glande plongée s'enfonce dans l'autre comme les racines d'un arbre pénètrent le sol. Elle s'y introduit par de légères bandelettes auxquelles les ramifications des veines-portes et mésentériques servent de soutien, et qui vont se subdivisant avec les vaisseaux. La pénétration dans le foie n'est qu'un cas particulier des tendances générales qui rapprochent le pancréas des veines. Lorsqu'une veine vient à passer dans les environs du duodénum, le pancréas s'établit à sa surface, puis il la suit indifféremment dans sa marche descendante vers l'intestin si c'est une mésentérique, dans son cours ascendant vers le foie s'il s'agit d'une veine-porte... (p. 35). Ainsi,

(1) Il n'y a donc pas un véritable hépato-pancréas, comme semble le dire Krukenberg, bien qu'il admette la séparation des glandules hépatiques et pancréatiques dans l'intérieur de l'organe. Si l'extrait hépatique contient de la trypsine, c'est qu'on n'a pu séparer du foie le pancréas pénétrant.

les deux tissus ne sont point très intimement mêlés, il y a bien plutôt englobement du pancréas par le foie que fusion des deux ensemble. »

Je m'arrête à ces mêmes conclusions, car on ne saurait mieux dire. Relativement au foie, je ferai pourtant encore observer ceci. Il est constitué ici par un nombre relativement petit de lobules, si intimement confondus l'un à l'autre à la périphérie, qu'on ne peut établir entre eux qu'une limite tout artificielle. Deux choses seulement permettent de les reconnaître : des veines sus-hépatiques béantes où aboutissent des capillaires rayonnés marquent leur centre, quelques petits canaux biliaires, disséminés, semble-t-il, au milieu du tissu, jalonnent de place en place leurs limites respectives (1).

En d'autres points enfin, ce sont les branches portes elles-mêmes, qui établissent ces limites. En d'autres termes, les espaces portes ne sont pas ici remplis de tissu conjonctif, ce sont de véritables espaces libres ou tunnels où cheminent indépendamment l'un de l'autre le canal biliaire et la veine-porte, celle-ci entourée de sa gaîne pancréatique. On considère d'une façon générale ces espaces comme formés par la réflexion virtuelle de l'enveloppe propre du foie ou capsule de Glisson; ici, c'est la séreuse elle-même, ne faisant qu'un avec cette capsule excessivement mince, qui se réfléchit réellement à la surface des vaisseaux et canaux pénétrants, jusqu'entre les lobules. Si l'on compare le foie du Crénilabre au foie des Vertébrés supérieurs, on y retrouve donc un élément de plus dans l'espace porte, c'est le pancréas, réparti autour de la veine. Mais jamais cette glande n'abandonne les espaces pour pénétrer dans le parenchyme hépatique proprement dit, c'est-à-dire dans le lobule, elle est bien uniquement, comme l'a compris Legouis, satellite de la veine, et ce fait seul doit avoir une importance fonctionnelle. Il semble aussi, au premier abord, qu'il y ait ici dans les espaces portes un élément de moins : la branche artérielle. De fait, nous retrouvons une petite artère, mais elle appartient au pancréas où elle est noyée; elle s'y épuise, et les capillaires qu'elle donne vont se jeter dans la veine-

(1) Les ramifications du canal hépatique s'enfoncent dans le foie en profitant généralement des tunnels des veines portes ; mais elles y cheminent indépendantes de ces veines et du pancréas; parfois elles s'en détachent et font un assez long trajet dans un tunnel particulier, avant de pénétrer à même dans le parenchyme hépatique, accompagnées d'une très mince gaîne conjonctive.

porte centrale. Nous trouvons d'autre part une artériole très fine accolée aux canaux biliaires et s'épuisant de bonne heure dans leur paroi. Mais c'est tout. Il n'y a pas ici d'amas de tissu conjonctif dans l'espace; il n'est pas besoin d'autres vaisseaux artériels pour le nourrir. Rien ne saurait mieux souligner ce fait bien connu (Ferrein), mais auquel on n'accorde pas toujours assez d'importance en anatomie et en physiologie, à savoir que l'*artère hépatique* est à peu près au foie ce que les bronchiques sont au poumon, uniquement, ou presque uniquement, selon les espèces, *un vaisseau nourricier des canaux* (biliaires et sanguins) et de leur gaîne, et qu'il ne peut pénétrer dans le lobule que des quantités nulles ou tout à fait insignifiantes de sang artériel.

Nous ne nous attarderons pas ici dans une étude histologique complète de l'organe. Nous dirons simplement que la constitution des principales coulées et de leur confluent (pancréas massif) est la même, c'est-à-dire qu'ils sont essentiellement formés de tubes tortueux ramifiés. Le pancreas n'a pas d'enveloppe propre; il n'est revêtu superficiellement que par les deux minces feuillets de la séreuse entre lesquels il se trouve contenu. Généralement vers le milieu de la coulée se trouvent de larges espaces lymphatiques, jalonnés par des leucocytes granuleux, enfin, tout au centre, une veine accompagnée ou non d'un artère.

Il nous reste à y signaler la présence de ces formations spéciales appelées *points folliculaires, pseudo-follicules, amas intertubulaires, îlots de Langerhans*, etc. Leur existence n'est en général pas admise chez les Vertébrés inférieurs, et on ne les a guère décrites jusqu'ici que chez les mammifères et les oiseaux (1). Je les ai aperçues depuis longtemps chez le Crénilabre, et si je n'en ai pas parlé plus tôt, c'est que je ne les avais encore vues sur les coupes qu'en des points insuffisamment pénétrés, insuffisamment fixés par les réactifs, et que je conservais encore quelques doutes. Il n'en est plus de même aujourd'hui. J'ai pu récemment les étudier sur des fragments bien fixés au liquide de Flemming, où il est impossible de les méconnaître. Les îlots sont très rares, mais très volumineux. Chez un individu

(1) Lewaschev les a cherchées et ne les a jamais trouvées chez les animaux à sang froid, Harris et Gow, v. Ebner, croient les avoir vues chez la Grenouille; quelques points des descriptions d'Ogata et de Platner semblent pouvoir s'interpréter en faveur de leur existence chez les Amphibiens.

de petite taille dont le pancréas massif ne dépassait pas 1 mm. sur 1 1/2, le centre était occupé par un gros îlot ovoïde de 4 dixièmes 1/2 de millimètre, parfaitement visible à l'œil nu sur les coupes. Les autres mesuraient en général 1 à 2 dixièmes de millimètre. Étant donné un amas de pancréas, formant lobule, ils en occupent la partie centrale ; je ne les ai vus, jusqu'ici, que dans les principaux de ces amas, dans le pancréas massif, dans les larges coulées, et une fois à la base d'une gaîne intra-hépatique. Ils se reconnaissent facilement à leur faible affinité pour les colorants qui les détachent en clair. Ils sont constitués par des files de cellules polyédriques ou cylindriques formant des cordons pleins, tortueux, séparés par des capillaires élargis. Les cellules sont souvent plus volumineuses que celles des tubes pancréatiques, elles ont un prototoplasma réticulé peu colorable, qui leur donne un aspect trouble et clair caractéristique, et diffère complètement du corps homogène et fortement colorable des cellules sécrétantes. Le noyau est également ovoïde avec un nucléole unique, mais plus petit. Cette observation nous porte à admettre la présence des îlots de Langerhans dans tous les groupes de Vertébrés.

Les *canaux* ont une structure simple. L'ampoule pancréatique a une tunique fibreuse mince, à laquelle semblent se mêler des fibres musculaires lisses. En dedans, elle est tapissée par un épithélium cylindrique simple de 12 à 15 μ d'épaisseur, et sans plateau épais comme dans l'intestin. Quant aux gros Webériens qui en partent, ils ont un épithélium cylindrique peu élevé ou cubique, qui devient aplati dans les plus fins.

J'ai signalé ailleurs deux particularités de structure qu'il me suffira de rappeler; la première a trait aux artères, la seconde à des parasites unicellulaires que l'on pourrait à première vue confondre avec les éléments anatomiques de l'animal.

Les artères, non-seulement chez le Crénilabre, mais aussi chez le Labre, présentent, à l'origine de leurs collatérales, des sortes d'épais bourrelets valvulaires, formés d'un tissu conjonctif spécial, assez comparable à celui du nodule sésamoïde du tendon d'Achille de la grenouille, et dépendant de la tunique interne (1).

(1) *Bourrelets valvulaires artériels* (*chez les Poissons*). — C. R. de la Société de Biologie, mars 1892, 2 fig. dans le texte.

Les parasites sont de nature encore indéterminée. Sur les coupes des canaux cholédoque et pancréatique colorées à l'hématoxyline et montées au baume, on voit de place en place, vers la surface, des cupules qui en imposent pour des cellules caliciformes, et que j'ai d'abord prises pour telles.

L'examen d'autres régions dans un milieu moins dense, et après simple fixation au liquide de Müller, m'a montré dans ces sortes de cupules des corps ovoïdes intercellulaires entourés d'une véritable coque réfringente, et que j'ai pu alors étudier par les moyens appropriés. Je les ai retrouvés très abondants sur toute la surface du mésentère, inclus immédiatement au-dessous de l'endothélium, et sur toute la surface des coulées pancréatiques, dans la même position superficielle très généralement. Je les ai revus enfin dans l'épithélium intestinal, où ils figurent souvent d'autant mieux la cupule d'une cellule caliciforme, que la coque peut être vide. A l'extrémité opposée à la surface épithéliale, ils présentent un noyau et au-delà des sortes de bâtonnets courbés, convergeant, semble-t-il, vers un léger épaississement protoplasmique situé au pôle opposé. Je pensai à un sporozoaire, et communiquai le fait à mon regretté ami Thélohan qui m'assura avoir vu l'année précédente les mêmes corps dans le rein de l'Épinoche. Il a depuis décrit et figuré avec soin les uns et les autres (1), et a observé l'expulsion des bâtonnets, analogues sans doute à des corpuscules falciformes. Il les a retrouvés chez plusieurs autres poissons. Il les considérait comme des sporozoaires voisins des coccidies et surtout des Eimeria. Mais il n'a pas cru, en l'absence de détails sur leur évolution, pouvoir leur assigner un nom. M. Henneguy, consulté à ce sujet, propose, provisoirement au moins, celui de *Rhabdospora Thelohani*, qui a l'avantage d'indiquer la forme en baguette des corpuscules reproducteurs. Je ne m'engagerai pas plus loin sur ce terrain, n'ayant pas la compétence nécessaire, mais il était indispensable de parler ici de ces Parasites, parce que le pancréas en est littéralement infesté, et parce qu'on peut, à un examen sommaire, les confondre avec les cellules propres des tissus.

Conclusion. — Voici donc, en résumé, une espèce bien intéressante, et dont il eût été difficile il y a quelques années d'expliquer la

(1) Thélohan. — *Sur des Sporozoaires indéterminés parasites des Poissons.* Journal de l'Anatomie, 1892, p. 163, et planche XII, fig. 25 à 32. — et C. R. de l'Académie des Sciences, 18 Janvier 1892.

digestion, lorsqu'on n'y admettait pas de pancréas. Les appendices pyloriques, considérés comme ses homologues ou ses suppléants, font complètement défaut; les salivaires manquent; anatomiquement et physiologiquement il n'y a pas trace d'estomac, puisqu'on a constaté l'absence, non seulement de ce renflement stomacal, mais des glandes gastriques et de la pepsine. La muqueuse intestinale elle-même, dépourvue de glandes, ne semble pouvoir y suppléer que dans une mesure bien faible et bien hypothétique. Tout s'explique au contraire avec le pancréas que nous venons d'étudier. Seule glande digestive avec le foie, il suffit avec son aide (bien minime d'après les données physiologiques actuelles), à la digestion de tous les aliments (1). Il nous apparaît donc ici comme la glande digestive par excellence, celle qui peut persister seule et suppléer toutes les autres. Il est en réalité considérablement développé, mais presque insaisissable à la dissection, tant il est diffus, répandu partout en nappes et en coulées dans la cavité abdominale entre les feuillets du mésentère, masqué enfin par la graisse.

Il se répand particulièrement le long de tout l'arbre-porte, aussi bien en suivant ses racines mésentériques que sa frondaison intrahépatique, mais il rampe à travers le foie sans se mêler à son tissu, séparé qu'il en est par la séreuse réfléchie à sa surface dans les espaces portes. Un seul canal très court, élargi en ampoule, et accolé au cholédoque, recueille à l'aide de longs tubes de Weber, la sécrétion des parties les plus lointaines. Au point de vue histologique, le pancréas nous apparaît ici comme une glande à cavités sécrétantes formées de longs tubes ramifiés et quelquefois anastomosés, ce qui le rapproche singulièrement du foie. Il est donc impossible de le ranger dans un groupe de glandes *acineuses*, opposé à celui des glandes tubuleuses. Il présente toutes les autres particularités du pancréas des vertébrés supérieurs : présence dans la cellule principale de deux zones dont l'interne est remplie de grains de zymogène, présence des cellules centro-acineuses, et des îlots de Langerhans.

(1) Krukenberg a montré dans ce pancréas la présence de la trypsine.

EXPLICATION DE LA PLANCHE

Lettres communes a toutes les figures.

P, pancréas.
F, foie.
I, intestin.
CP, canal pancréatique.
Vb, vésicule biliaire.
VP, veine porte.
vp, rameaux de la veine porte pénétrant dans le foie.
cv, capillaires veineux portes dépourvus de gaine pancréatique.
W, canaux de Weber, ou ramifications du canal pancréatique.
CH, canal cholédo-cystique.
ch, canaux hépatiques.
cb, petit conduit biliaire.
a, artère.
sh, veine sus-hépatique.
més, mésentères et épiploons.
t, trous du mésentère.
tp, tube sécréteur du pancréas.
l, sa lumière.
z, amas de grains de zymogène dans les cellules.
n, noyaux cellulaires.
en, endothélium péritonéal.
ca, cellules centro-acineuses.
o, orifice de sortie du pancréas intra-hépatique à la surface convexe du foie.
per, péricarde.
R, rate.
Og, organes génitaux,
Ao, aorte,
an, anus.

Fig. 1 et 2. — Masse viscérale du Crénilabre prise sur sujet sans graisse, d'environ 8 centimètres de longueur et grossi de 2 1/2 à 3 fois. Sur la fig. 1 elle est dessinée *in situ* en écartant simplement un peu les organes les uns des autres, et relevant le bord du foie; sur la fig. 2, le sommet de la 1re anse intestinale, et par suite tout le paquet viscéral a été fortement renversé à droite, pour en montrer la face postérieure et gauche.

Pour les lettres, voir plus haut. Toutes les parties pancréatiques se distinguent facilement au premier coup d'œil, grâce au granulé conventionnel dont on les a marquées. Elles sont toutes désignées par la lettre P, à laquelle on a ajouté des indices pour désigner les différentes nappes ou franges indiquées dans le texte. Ainsi P^{IV} marque le lobe splénique, P^{XI} les gaînes de la veine porte, qui constituent le pancréas intra hépatique, *P*, p^{I} et p^{II} indiquent les trois coulées qui brident la vésicule biliaire ; une croix (×) marque le point où se trouve situé le pancréas massif dans la profondeur, au contact de l'intestin. Pour éviter de compliquer le dessin, on n'a pas figuré ici à la face convexe du foie, les branches pancréatiques perforantes, petites et nombreuses.

Fig. 3. — Viscères du *Syngnathus acus*, grossis deux fois environ. Le foie qui enveloppait l'intestin a été relevé pour montrer à sa face concave la vésicule biliaire (*vb*) et le canal cholédo-cystique (*CH*) qui reçoit en *ch* deux canaux hépatiques. Le pancréas *P*, suit les veines intestinales en longues coulées, et le pancréas intra-hépatique P^{I} se répand autour des rameaux de la veine porte en traînées arborescentes à la surface du foie, s'y creusant des gouttières et y pénétrant plus ou moins. Un canal pancréatique bien isolé et ramifié (*CP*) va se distribuer à ces différentes coulées.

Fig. 4. — Une portion de la face convexe du foie chez le Crénilabre (*F*) montrant une branche de la veine porte revêtue de sa gaîne de pancréas (*P*), qui, après avoir traversé l'organe de part en part, s'échappe par un orifice *o*, et vient en se ramifiant s'étaler sur cette face. En *cv*, les ramuscules veineux perdent leur gaîne pour pénétrer dans le parenchyme hépatique. (Oc. 1. Objectif O. Verick. camera).

Fig. 5. — Coupe transversale d'un rameau de la veine porte dans le foie (*vp*) avec sa gaîne de pancréas intra-hépatique dont on voit en *tp* trois tubes coupés transversalement, et plus haut deux autres obliquement ou longitudinalement; *ca*, les noyaux de leurs cellules centro-acineuses. Tout autour, F, le parenchyme hépatique, séparé de la gaîne par un espace vide revêtu sur ses deux faces de cellules endothéliales dont on voit les noyaux en *en* (Verick Oc. 1. Obj. 4 camera).

Fig. 6. — Nappe très mince de pancréas dans le mésentère (*més.*) troué (*t*) du Gobius niger; *tp.*, tubes pancréatiques disposés en réseau sur une seule couche, *l*, leur lumière, *z*, amas de grains de zymogène dans les cellules, dont par place on voit le noyau *n*, et le contour. Fixation du mésentère à l'acide osmique, examen à plat. (Verick Oc. 1 Obj. 4 camera).

Fig. 7. — Portion de la face concave du foie d'un Labre, montrant la pénétration par de nombreux sillons et trous, des rameaux d'un troncule porte (*vp*) entouré de sa gaîne pancréatique (*P*). Dessin à la loupe.

Fig. 8. — Coupe transversale totale d'une portion du foie (vers les bords) montrant à la face concave, des rameaux portes *vp*, qui s'engagent dans l'organe, entourés de leur gaîne de pancréas *P*. Le supérieur traverse le foie de part en part. A la surface convexe, coupe (vp^{I}, vp^{II}) de rameaux ayant aussi traversé l'organe. En *cv*, veinules collatérales et terminales, se débarrassant de la gaîne pour pénétrer dans le parenchyme hépatique et s'y capillariser. (Verick. Oc. 1 Obj. O. camera).

Fig. 9. — Crénilabre. — Une touffe arborescente de pancréas intra-hépatique (Obj. 00) isolée par tractions ménagées. Dans l'axe des branches, on aperçoit le rameau porte central (*vp*), à l'extrémité (*cv*) les veinules se dégageant de leur gaîne.

Fig. 10. — Syngnathe. Une touffe arborescente du pancréas intra-hépatique isolée, montrant en outre par transparence les canaux de Weber (W) qui s'y ramifient Verick. Oc. 1 Obj. O).

Fig. 11. — Crénilabre. Le canal pancréatique (CP) accolé au cholédo-cystique (CH) et les principaux Wéberiens qui s'en détachent.

Fig. 12. Crénilabre. — Coupe transversale du canal pancréatique (CP) entourant le cholédo-cystique (CH) dans l'épaisseur de la muqueuse intestinale; (ep) épithélium. (Verick. Oc. 1. Obj. 2 camera).

Contribution à l'étude de l'Actinomycose

PAR A. DELÉARDE,

Ancien Interne des hôpitaux de Lille. — Préparateur à l'Institut Pasteur de Lille.

(PLANCHES XI à XIII).

INTRODUCTION

L'Actinomycose est une affection encore récente dans le cadre nosologique et que les savants français ont, les premiers, sans toutefois reconnaître la nature de ses éléments constitutifs, isolée des maladies similaires. Elle est sortie depuis quelques années seulement du groupe des tumeurs cancéreuses pour devenir une affection bien différenciée et ayant ses caractères propres. Longtemps elle fut désignée sous le nom de *sarcome* ou d'*ostéosarcome*, et les premiers auteurs qui signalèrent la présence de l'*Actinomyces* le trouvèrent au sein des tumeurs dont la structure histologique rappelait celle du *sarcome*.

A mesure que les cas constatés augmentent de nombre, l'intérêt semble s'accroître autour de cette affection, et les dégâts qu'elle produit méritent en effet d'attirer l'attention du monde médical comme celle des praticiens dans l'art vétérinaire.

Au point de vue économique, par la perte de valeur qu'elle occasionne sur les bestiaux, et au point de vue du pronostic, souvent grave, lorsqu'elle frappe l'homme, l'Actinomycose doit tenir une place importante dans la pathologie humaine et animale.

Reprenant les études de nos devanciers sur ce sujet, nous avons répété leurs expériences et apporté de nouveaux matériaux à l'histoire de l'Actinomycose.

Notre tâche a été facilitée par les conseils et la savante direction du Dr CALMETTE. Toutes les expériences ont été exécutées sous sa surveillance et leurs résultats contrôlés par lui-même. Nous ne pouvons mieux faire, pour lui témoigner notre reconnaissance et lui exprimer notre sympathie, que de lui dédier ce travail, si

imparfait qu'il soit. Notre seul désir est d'avoir répondu jusqu'ici à ses espérances; notre but est de continuer, par un labeur assidu, à mériter l'estime et la confiance dont le maître a bien voulu faire preuve envers l'élève dans plusieurs circonstances.

A M. le professeur Lemoine, notre président de thèse, dans le service duquel nous eûmes l'honneur de passer une année, en qualité d'interne, nous adressons nos plus sincères remerciements et l'expression de notre plus profonde gratitude pour ses savantes leçons et pour l'intérêt qu'il nous a toujours témoigné.

Nous remercions également M. le professeur Combemale, près de qui nous avons toujours rencontré la plus grande bienveillance, et qui, depuis notre entrée à l'Institut Pasteur de Lille, nous a prodigué en maintes circonstances ses conseils et ses encouragements.

Nous exprimons enfin toute notre reconnaissance à M. le professeur Barrois. Nous lui devons des matériaux précieux qui nous ont permis de pousser plus avant notre travail.

Nous n'oublierons pas M. le professeur Folet, qui a bien voulu faire partie de notre jury et dont la bienveillance nous a toujours été acquise dans le cours de nos études à la Faculté de médecine.

Les deux observations d'Actinomycose humaine que nous sommes heureux de pouvoir publier ont été recueillies dans le service de M. le professeur Folet; nous les devons à l'extrême obligeance de notre ami le Dr Colle, chef de clinique chirurgicale; nous le remercions d'avoir consenti à nous les communiquer.

PREMIÈRE PARTIE

PARTIE CLINIQUE

Chapitre I

DÉFINITION

L'Actinomycose est une maladie infectieuse qui frappe l'homme et les animaux. Elle est rarement transmissible de l'individu malade à l'individu sain.

Elle doit son nom à la disposition rayonnée de ses éléments (ακτις — rayon ; — μυκης — champignon).

ESPÈCES AFFECTÉES

Les bovidés sont surtout exposés à l'infection. Le porc est rarement atteint ; à côté des localisations ordinaires de la maladie on remarque chez lui une forme spéciale due à l'envahissement du tissu musculaire. Chez le cheval on ne signale que quelques cas d'Actinomycose vraie.

Chez l'homme, elle est assez fréquente et le nombre des observations recueillies depuis quelques années en fait foi.

Expérimentalement, l'Actinomycose a été provoquée chez le cobaye, le lapin, le mouton et l'âne, mais ces animaux n'ont pas encore été trouvés porteurs de lésions actinomycosiques ayant évolué spontanément.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

Le domaine géographique de l'Actinomycose est assez étendu : cette maladie a été signalée comme fréquente surtout en Bavière, en

Russie, et dans quelques cantons de la Suisse. Considérée autrefois comme très rare en France, les cas deviennent plus nombreux à mesure qu'ils sont mieux recherchés et depuis que l'attention des médecins et des vétérinaires a été mise en éveil.

Le professeur Poncet, de Lyon, a découvert un foyer épidémique chez l'homme dans la Savoie et le Lyonnais.

Le Dr Doyen, de Reims, en a signalé un autre dans la Champagne. En Flandre, depuis l'observation de MM. Guermonprez et Bécue en 1892, deux nouveaux cas ont été rencontrés en 1894, dans le service de M. le professeur Folet, à l'hôpital Saint-Sauveur.

Récemment, au Congrès de médecine tenu à Bordeaux, MM. Dubreuilh et Frèche ont rapporté sept observations, recueillies dans la région du Sud-Ouest.

L'Abattoir de Lille a reçu, depuis février 1895, en l'espace de neuf mois, onze bœufs actinomycosiques provenant pour la plupart du département du Nord. Il nous a été rapporté par plusieurs médecins-vétérinaires que, dans l'arrondissement d'Avesnes, l'Actinomycose était une affection assez répandue. Enfin, depuis quelques années, la littérature médicale et vétérinaire s'est enrichie de nombreuses observations relatives à l'Actinomycose et recueillies sur tous les points du globe.

Chapitre II

HISTORIQUE

La première mention de l'Actinomycose se trouve dans une note de Davaine insérée aux *Comptes-rendus de la Société de Biologie* en 1850. Il s'agit d'une tumeur des os maxillaires d'un bœuf, contenant « de petites masses d'une matière jaune qui n'a point les » caractères microscopiques du tubercule ni ceux du pus. »

En 1853, Robin et Laboulbène publièrent trois observations recueillies chez l'homme; la description et les figures qui accompagnent leur mémoire se rapportent bien à l'Actinomycose.

En 1857, Lebert en signala de nouveaux cas chez l'homme et les décrivit dans son *Traité d'Anatomie pathologique*; il vit les renfle-

ments en massue, mais ne soupçonna point la nature des éléments dont il avait constaté la présence.

En janvier 1868, Rivolta publie dans le *Medico veterinario*, une observation intitulée : « *Sarcoma fibroso al bordo inferiore della branca mascellare sinistra del bove.* »

Il dit avoir trouvé certains éléments qu'il compare à de courts bâtonnets semblables à ceux de la rétine.

En 1875, Rivolta complète sa première étude sur l'Actinomycose et en donne une description plus exacte : il fait part de ses tentatives d'inoculations sur le lapin et de ses insuccès.

La même année, Perroncito, dans l'*Enciclopedia agraria*, décrit non seulement les différents éléments, mais pense à des productions cryptogamiques. « Si l'on pratique l'examen microscopique, dit-il, on trouve la structure du sarcome à cellules rondes et à cellules géantes, et, en outre, des dépôts particuliers sous forme de concrétions calcaires et d'arborisations de forme spéciale, disposées radiairement autour d'un centre commun ; ces derniers éléments paraissent être des productions cryptogamiques ; on voit partir comme d'un disque proligère des filaments courts, dont l'extrémité se renfle et devient globuleuse, tandis que les granulations calcaires donnent lieu, en présence de ce réactif, à la formation de cristaux de sulfate de chaux. »

Malgré ce tableau exact de l'Actinomycose, plusieurs auteurs ne laissent pas à Perroncito l'honneur de sa découverte et l'attribuent à Bollinger qui, en 1876, dans une séance de la *Société munichoise de Morphologie et Physiologie*, fit sa première communication sur un champignon qu'il avait trouvé chez le bœuf dans des tumeurs signalées depuis longtemps au niveau des os maxillaires.

Il décrit d'abord les lésions macroscopiques, montre le point de départ du néoplasme dans une alvéole dentaire et les dégâts produits dans l'os. Il suit l'évolution du champignon dans les tissus, et fait voir l'état de dégénérescence purulente auquel conduit l'affection.

L'Actinomycose était désignée alors sous une foule de noms différents : *Ostéosarcome*, *Spina ventosa*, *Cancer* ou *ver des os*. Les éleveurs de bestiaux qui connaissaient les ravages qu'elle produisait dans les troupeaux l'appelaient *fléau*, *tumeur de malédiction*, *joue épaisse*, *bubon du menton*.

Une étude microscopique des éléments est jointe à cette description.

C'est la structure sarcomateuse qui domine dans la constitution du tissu qui entoure les foyers actinomycosiques. Ceux-ci sont plus ou moins consistants suivant leur âge et contiennent des corpuscules de pus, des détritus de grains et enfin un grand nombre de corps mûriformes, faiblement colorés en jaune, de grandeur variable, transparents, granuleux, bosselés, incrustés çà et là de sels calcaires et bien reconnaissables pour des champignons pour peu qu'on les examine avec attention.

Bollinger établit une relation de cause à effet entre le microorganisme qu'il signale et la production des tumeurs.

Il est juste d'associer au nom de Bollinger celui de Harz qui fit les préparations jointes au mémoire du premier et proposa de donner le nom d'*Actinomyces* au nouveau parasite décrit par Bollinger pour rappeler à la fois sa nature végétale et son aspect radié.

L'Actinomycose du bœuf devenait donc, après les travaux de Bollinger et de Harz, une affection parfaitement différenciée. Restait l'Actinomycose humaine que l'on avait peu étudiée et qui allait être identifiée avec celle du bœuf.

Aux savants français Robin, Laboulbène, Lebert, revient l'honneur d'avoir signalé les premiers la presence de l'*Actinomyces* dans des tumeurs rencontrées chez les hommes ; mais ils ne purent donner des éléments qu'ils avaient découverts une description bien nette, ni rattacher leur forme à celle d'un organisme vivant.

En 1878, Israël reprit la question et publia comme une nouvelle mycose une observation de pyémie chronique recueillie chez l'homme et produite par un champignon que, sur l'avis de Cohn, il classa à côté du *Streptothrix* de Foerster.

En 1880, M. Ponfick, à propos d'un nouveau cas, étudia l'analogie de la mycose d'Israël et de l'Actinomycose des animaux.

Une longue polémique s'engagea entre ces deux auteurs pour savoir qui devait revendiquer le mérite d'avoir identifié ces deux affections.

Cette question de priorité mise de côté, il faut bien reconnaître que les travaux de ces microbiologistes firent prendre à l'Actinomycose sa place dans le cadre des maladies humaines.

Depuis cette époque, un grand nombre de travaux ont paru sur l'Actinomycose, mais la plupart d'entre eux rapportent seulement les observations recueillies chez l'homme ou les animaux.

En 1886, Moosbrügger peut réunir 75 cas rencontrés chez l'homme.

En 1888, M. Nocard rapporte à l'*Académie de médecine*, au nom de M. Lucet, médecin vétérinaire à Courtenay (Loiret), la première observation d'Actinomycose humaine authentique constatée en France. Le malade, un ouvrier de ferme, avait reçu un coup de pied de cheval au niveau de la cuisse. Après ce traumatisme il se produisit un abcès que le Dr Poirier ouvrit à plusieurs reprises. Soupçonnant la nature tuberculeuse de cette lésion, il confia, à M. Lucet, du pus pour en faire l'examen. Celui-ci y trouva des grains d'Actinomycose. Le diagnostic fut confirmé par M. Nocard.

Quatre années auparavant, le 13 mars 1884, le même savant présentait devant la *Société centrale de médecine vétérinaire*, le premier cas d'Actinomycose bovine en France.

Probablement à cause de la rareté de cette affection d'une part, et d'autre part en raison de la difficulté d'isoler et de cultiver son microorganisme, peu d'expérimentateurs ont dirigé leurs recherches vers le côté purement bactériologique de la question.

Quelques-uns seulement, comme Boström, Wolff et Israël, ont étudié avec le plus grand soin la morphologie, la structure et le mode de reproduction de l'Actinomycose.

Boström ne réussit jamais à déterminer chez les animaux une Actinomycose expérimentale.

Wolff et Israël, plus heureux que lui, y sont parvenus.

Nous aurons à revenir sur les résultats obtenus par ces auteurs.

Citons encore le Mémoire de Domec, publié dans les *Archives de méd. exp.* en 1892 et celui de MM. Sauvageau et Radais dans les *Ann. de l'Institut Pasteur* en 1893. Ces auteurs se sont surtout efforcés d'étudier la biologie et le mode de reproduction de l'*Actinomyces*; ils ont définitivement déterminé la place que ce microorganisme doit occuper dans les classifications.

Enfin, parmi les travaux d'ensemble sur l'Actinomycose, nous devons mentionner encore l'article de Johne (*1885. Actinomykose: Encyclopedie der gesam. Thierheil.*) et les intéressantes Revues de Firket (*Revue de médecine 1884*) et de Mathieu (*Revue des Sciences médicales 1886*).

M. le Dr Choux vient de publier dans les *Archives générales de méd.* (avril, mai, juin 1895) une étude clinique et thérapeutique de l'Actinomycose, qui est très complète et qui résume en d'excellents termes l'état actuel de la question.

Chapitre III

SYMPTOMATOLOGIE

SYMPTOMATOLOGIE CHEZ LE BŒUF

Chez le bœuf, l'Actinomycose se présente sous forme de tumeur localisée le plus souvent au niveau des maxillaires. Grâce à la bienveillante obligeance de M. Frelier, médecin vétérinaire, inspecteur sanitaire à l'abattoir de Lille, il nous a été possible d'observer, depuis le mois de février 1895, onze têtes de bœufs actinomycosiques.

Huit fois nous avons pu découvrir le lieu d'inoculation et par suite le point de départ de la lésion ; c'étaient quelques brins de paille et des débris de grains d'avoine et d'orge logés au fond d'une alvéole. La dent correspondante était cariée et toute la région voisine se trouvait, dans les six cas, fortement tuméfiée.

L'aspect jaunâtre et la dureté qui indiquent une lésion récente avaient fait place à du tissu ramolli ne formant plus qu'une poche remplie de pus fétide et grisâtre. Ce sont bien là les signes d'un état déjà avancé dans l'évolution de la tumeur qui se laisse envahir par une foule de microbes saprogènes venus de la cavité buccale. Les parties périphériques montrent des foyers de tissu granuleux jaunâtre, au sein duquel le champignon prolifère et d'où il s'étend de proche en proche. Trois fois sur nos onze cas la lésion siégeait au maxillaire supérieur. Dans l'un de ces cas la tumeur faisait saillie dans les fosses nasales. Les cornets supérieur, moyen et inférieur étaient en partie obstrués par des fongosités actinomycosiques.

Quelle que soit sa localisation, la tumeur a toujours le même aspect. C'est une tuméfaction plus ou moins étendue déformant la tête de l'animal. La peau qui la recouvre est quelquefois adhérente à la couche sous-jacente et souvent percée de trajets fistuleux d'où s'écoule un liquide purulent d'un blanc sale, épais et glaireux, tenant en suspension des grains jaunâtres. Au toucher on perçoit des points fluctuants alternant avec des portions indurées. Si on fait une incision dans la tumeur on voit qu'elle est composée d'un tissu fibroïde dur, blanchâtre, lardacé par places et du tissu osseux des maxillaires.

Ceux-ci ont complètement perdu leur forme normale ; au niveau et autour des lésions, des poussées d'ostéite amènent la production de nouvelles parties osseuses qui épaississent considérablement la partie malade et lui donnent un aspect très irrégulier. Les dents, déchaussées et cariées, sont souvent mobiles dans leurs alvéoles. (Pl. I, fig. 1 et 2).

Au sein de toute la masse, disséminés sans ordre, et logés dans des cavités creusées dans l'épaisseur de la portion osseuse du néoplasme, se trouvent de nombreux foyers de ramollissement, de volume variant entre celui d'une lentille et celui d'une noix, remplis d'une bouillie purulente, grisâtre ou jaunâtre suivant qu'ils sont plus ou moins anciens. Dans cette bouillie on rencontre en très grande abondance des granulations spécifiques de la maladie.

Arrondies, de couleur jaune citron lorsqu'elles sont à la période de leur complet développement, ces granulations peuvent atteindre à peu près la grosseur d'un grain de millet. Leurs dimensions sont généralement comprises entre $0^{mm}1$ et un millimètre. En même temps qu'elles vieillissent, elles subissent la dégénérescence calcaire et prennent une teinte grisâtre.

Tel est l'aspect macroscopique d'une tumeur d'Actinomycose chez le bœuf dans la région des maxillaires. Mais d'autres parties de l'animal peuvent devenir le siège de foyers morbides ; la peau, le tissu cellulaire sous-cutané, le larynx, puis le pharynx et l'œsophage, le cerveau et même l'intestin.

Dans des cas plus rares, les viscères sont attaqués. L'Actinomycose du foie et des poumons a été signalée : on ne connaît que quatre observations d'Actinomycose des poumons chez les bovidés.

A la langue, l'Actinomycose affecte une forme spéciale, connue autrefois sous le nom d'*induration chronique* de la langue, de *glossite chronique interstitielle*, *langue de bois*, *cancer*.

Symptomatologie chez le Cheval

L'Actinomycose du cheval est analogue à celle du bœuf, mais elle est beaucoup plus rare. M. le professeur Nocard, d'Alfort, nous a dit ne l'avoir jamais observée et n'en avoir jamais connu de cas bien authentique. Au dire de plusieurs auteurs, elle existerait cependant; mais il est possible qu'on l'ait alors confondue avec une affection du même genre dénommée *Botryomycose*.

Symptomatologie chez le Porc

L'Actinomycose a été signalée également chez le porc (abcès actinomycosiques des mamelles, actinomycose musculaire siégeant surtout sur les piliers du diaphragme, dans les muscles intercostaux et abdominaux). Peut-être cette Actinomycose musculaire est elle de nature différente de celle de l'homme, du bœuf ou du cheval.

Symptomatologie chez l'Homme

Chez l'homme, Moosbrugger a relevé avec soin, dans 66 observations, la localisation des lésions mycosiques :

Mâchoire inf., bouche, gorge	29 cas
— sup., joue.	9 —
Langue	1 —
Œsophage	2 —
Intestin.	11 —
Bronches et poumons	14 —

Dans le *Traité de médecine* de Charcot, Bouchard et Brissaud, Roger adopte plusieurs formes cliniques en rapport avec les localisations diverses du parasite.

Ces formes sont au nombre de six :

Forme. . . . . { bucco-pharyngée.
thoracique.
abdominale.
cérébrale.
cutanée.
pyohémique.

Forme bucco-pharyngée. — Dans un certain nombre de faits, la lésion a une marche chronique comme chez les animaux. Quelquefois, l'affection suit une marche rapide qui la rapproche des phlegmons. Le malade a de la fièvre; puis il se développe une tumeur qui devient fluctuante et dont l'incision laisse écouler un liquide purulent, abondant, souvent fétide et contenant des grains jaunes.

Les phlegmons du cou, connus sous le nom d'angine de Ludwig, ont été, dans certaines observations, reconnues de nature mycosique.

Pendant l'évolution de ces poussées aiguës, des fusées purulentes s'étendent autour du pharynx dans la gaîne des vaisseaux carotidiens et le tissu cellulaire du médiastin.

Enfin, dans la grande majorité des cas, l'Actinomycose évolue comme une inflammation chronique. Il se produit une tuméfaction aplatie qui siège derrière l'angle du maxillaire inférieur. Au niveau de la lésion, la peau s'ulcère en certains points, et des orifices fistuleux s'écoule un pus mal lié, séreux ou caséeux, renfermant des granulations jaunes. La peau est farcie de nodosités fongueuses, les os sont creusés de cavités, les dents cariées sont chassées de leurs alvéoles, la tumeur fait saillie dans la bouche, amenant une gêne dans la déglutition et la mastication. Cette forme favorise l'envahissement des régions voisines : le cou, la colonne vertébrale, le cerveau, les poumons peuvent se prendre et l'infection à distance se rencontre dans 1/5 des cas environ.

La lésion occupe encore, soit primitivement, soit secondairement, mais plus rarement, le maxillaire supérieur, la langue, les glandes parotides.

A cette forme nous pouvons rattacher les deux cas suivants observés par M. le professeur Folet :

OBSERVATION I (résumée)

recueillie dans le service de M. le professeur Folet
et communiquée par M. le docteur Colle, chef de clinique chirurgicale.

W. D., 49 ans, entre à l'hôpital St-Sauveur de Lille, le 3 octobre 1894.

Les antécédents héréditaires et personnels de ce malade ne présentent rien d'intéressant à signaler. Il exerce la profession de meunier, jamais il n'a été en contact avec les bestiaux ; en revanche il manie sans cesse des fourrages et des grains de toute provenance, notamment des grains d'orge et de blé.

Il y a un mois environ il s'aperçut du développement progressif d'une tumeur qui siégeait au niveau de la région malaire droite et acquit bientôt le volume d'une noisette. Aucune douleur à son niveau sinon à l'occasion de pressions assez marquées. Bientôt la

peau rougit et se tuméfia, la tuméfaction s'étendit à toute la face ; la peau s'ulcéra à deux ou trois centimètres de la commissure labiale et un abcès assez volumineux vint s'ouvrir au dehors.

L'œdème disparut, mais une série de petits abcès se formèrent successivement au contour du foyer principal et laissèrent après leur évacuation autant de trajets fistuleux.

Quand nous voyons le malade, toute la région sous-malaire est criblée d'orifices livrant passage à un pus épais, de couleur brunâtre. En certains points, la peau violacée et tendue recouvre évidemment de petits foyers encore fermés.

L'examen de la bouche ne revèle aucune lésion de la langue. Il existe à droite comme à gauche plusieurs dents cariées, mais toutes les muqueuses sont intactes, aucun trajet fistuleux ne conduit le stylet sur un point osseux dénudé.

On pose le diagnostic de nécrose du maxillaire supérieur et on propose une intervention chirurgicale au malade, qui l'accepte.

Le 15 octobre, première intervention. Le foyer est ouvert largement; on le trouve rempli de fongosités brunâtres, peu adhérentes aux parois de la poche. Une grande partie des muscles et du tissu cellulaire de la face sont détruits. Une exploration sérieuse ne conduit sur aucune lésion osseuse.

Grattage de toute la poche, avulsion de deux dents cariées et d'un morceau de maxillaire, trépanation du sinus maxillaire pour en amener le drainage. Pansement iodoformé, gargarisme phéniqué.

La cicatrisation lente de la plaie opératoire attire notre attention et un mois après la première intervention, nous remarquons des lésions absolument analogues à celles qui ont été primitivement traitées au niveau de l'angle du maxillaire inférieur. A ce moment un doute nous vient à l'esprit et nous nous demandons si nous ne nous trouvons pas en face d'un cas d'Actinomycose.

Du pus est recueilli et soumis à l'examen de MM. les professeurs Barrois et Curtis, qui nous montrent bientôt quelques grains présentant les caractères des grains actinomycosiques.

Le malade est soumis au traitement ioduré à des doses succcessives de 2, 4, 6 gr. par jour.

Le 30 novembre, une seconde intervention est décidée. On aperçoit à cette époque une série de petites élévations dont les sommets présentent les orifices extérieurs de trajets fistuleux qui s'étendent jusque

dans la profondeur. Par les trajets s'écoule un pus grisâtre dans lequel à l'œil nu s'aperçoivent nettement quelques granulations jaunâtres.

Tous les foyers sont grattés à la curette, cautérisés au thermocautère et touchés à la teinture d'iode.

Un nouvel examen microscopique du pus confirme le diagnostic d'Actinomycose.

Les suites de la seconde intervention sont excellentes et le malade sort presque guéri le 28 décembre. L'iodure de potassium, après quelques périodes de repos, a été continué jusqu'à la fin de janvier 1895.

OBSERVATION II (résumée),

Recueillie dans le service de M. le professeur Folet, et communiquée par M. le docteur Colle, chef de clinique chirurgicale

Dur..., Edouard, 59 ans, entre à l'hôpital le 15 décembre 1894. Le malade exerce la profession de garçon de ferme, il est en contact fréquent avec les bestiaux et manie du fourrage.

Quand nous l'examinons il présente vers l'angle de la mâchoire gauche un gonflement des parties molles, un empâtement œdémateux avec une série de dépressions et de saillies dont quelques-unes, ulcérées, laissent échapper quelques gouttes de pus, tandis que d'autres sont nettement fluctuantes ou sur le point de se rompre. Les ulcérations sont toutes superficielles. La peau n'est pas perforée et en aucun point le derme n'est entièrement détruit. Pourtant le maxillaire inférieur paraît légèrement épaissi; il y a là un gonflement adhérent à l'os et le dessinant en saillie sous la peau.

Si l'on recueille une gouttelette de pus frais on remarque quelques grains moins gros que des têtes d'épingle et de couleur jaune soufrée; examinés au microscope, je reconnais les éléments caractéristiques de l'Actinomyces et mon diagnostic est confirmé par M. le professeur Barrois, qui nous a adressé la note suivante : « Le pus que j'ai examiné contenait en assez grande quantité les granulations jaune-soufre caractéristiques de l'Actinomycose; ces granulations étaient de volume variable, quelques-unes atteignaient plus d'un demi-millimètre de diamètre. Elles étaient généralement d'aspect mûriforme et même à un faible grossissement il était facile de se rendre compte qu'elles étaient formées d'un nombre plus ou moins

considérable de sphérules, agglomérées les unes contre les autres et empâtées dans une sorte de gangue muqueuse, d'où il était fort difficile de les isoler. En traitant durant quelques heures les grains d'Actinomycose par une solution de potasse, la gangue muqueuse se dissolvait et j'ai pu alors arriver aisément à séparer les sphérules et à obtenir des préparations qui ne laissent pas le moindre doute sur la nature de la maladie. Ces sphérules, en effet, ont la structure typique des Actinomyces, elles sont composées d'un mycélium finement ramifié et enchevêtré en une sorte de feutre, à filaments rayonnés; les conidies sont rares, mais on sait qu'elles peuvent parfois manquer complètement. »

Le malade est soumis au traitement à l'iodure de potassium, et tous les foyers sont vidés et pansés aseptiquement, après avoir été touchés au thermo-cautère. En mars on dut intervenir une seconde fois, toutes les parties malades furent enlevées, la plaie cautérisée, le traitement ioduré est continué mais sans grand profit pour le malade. Il sort de l'hôpital dans les premiers jours de mai, présentant encore quelques lésions assez limitées. Nous ne l'avons pas revu depuis.

Forme thoracique : Cette forme n'est jamais primitive, même lorsque le malade ne présente pas de lésions apparentes dans la bouche, la localisation primitive dans les organes thoraciques semble consécutive à un foyer buccal; on trouve presque toujours le parasite dans une dent cariée ou une amygdale malade.

Dans quelques cas, la maladie s'annonce par des symptômes aigus : telle est l'observation de Sokoloff, où le début rappelle celui de la fièvre typhoïde, puis au dixième jour apparaissent les signes de la pleurésie.

Mais le mode d'évolution le plus fréquent est celui qui est caractérisé par la formation d'altérations pulmonaires parenchymateuses.

Cette forme simule à s'y méprendre la tuberculose pulmonaire. Aux symptômes généraux, amaigrissement, fièvre et sueur nocturnes, hémoptysie, s'ajoutent les signes relevés à l'auscultation (respiration rude, souffle bronchique ou caverneux) et à la percussion (submatité).

Lorsqu'elle reste cantonnée à la plèvre ou qu'elle évolue dans les parties voisines de cette séreuse, l'Actinomycose provoque une pleurésie qui ne tarde pas à devenir purulente. La paroi thoracique elle-même est envahie. Il se forme une plaque indurée d'abord, fluctuante ensuite

qui, ouverte, donne issue à un flot de pus avec les grains spécifiques. C'est seulement alors que le diagnostic peut être posé si l'on a négligé la précaution d'examiner l'expectoration du malade dont les crachats renferment des grains d'Actinomycose. M. Neiter a signalé deux cas d'Actinomycose pleurale.

La forme thoracique a une grande tendance à se propager aux régions voisines, à former des embolies qui vont créer dans des points plus éloignés des foyers métastatiques. Une localisation peu fréquente de l'Actinomycose dans les organes thoraciques est celle signalée par Paltauf sur le péricarde.

Forme abdominale : L'Actinomycose peut se montrer primitive ou secondaire dans les viscères de la cavité abdominale. Les manifestations secondaires au foie, aux reins, dans l'intestin, sont consécutives à des lésions mycosiques d'autres organes. Si l'affection frappe l'intestin on peut observer deux formes. L'une superficielle, l'autre profonde. Un bel exemple de la première est rapporté par Chiari : à l'autopsie d'un paralytique général on trouva dans l'intestin des plaques blanchâtres, oblongues ou rondes ; les glandes de Lieberkühn renfermaient le mycélium avec les massues calcifiées ; pendant la vie on n'avait noté aucun trouble du côté de l'intestin. La lésion est généralement plus profonde : elle se localise volontiers au rectum et surtout au cœcum ; on trouve alors de petits foyers occupant la muqueuse et la sous muqueuse s'étendant peu à peu aux tissus voisins en formant une tumeur semi-liquide. Tous les symptômes de la typhlite et de la périty phlite se trouvent réunis et l'on arrive à reconnaître l'Actinomycose à l'ouverture spontanée ou volontaire de l'abcès mycosique au niveau de la peau, par la présence et l'examen microscopique des grains. Doyen et Reussel en France, Ransom en Angleterre ont eu l'occasion d'observer deux malades qui présentaient une périty phlite chronique d'origine actinomycosique. Le diagnostic ne fut posé dans ces deux cas que longtemps après le début de la maladie, lorsque l'attention des chirurgiens fut attirée vers la marche lente de la lésion et la présence de grains jaunâtres au milieu du pus qui s'écoulait par les fistules de la peau.

Le foie peut être primitivement atteint. Il se forme dans la glande des foyers mycosiques qui augmentent peu à peu de volume

jusqu'à ce que, gagnant la paroi abdominale, ils s'ouvrent à l'extérieur par des trajets fistuleux.

Il existe enfin quelques observations qui démontrent que l'affection peut se localiser sur d'autres organes abdominaux, par exemple au niveau des reins (Pétroff), des trompes (Zeumann).

Forme cérébrale : Le cerveau peut être envahi par des embolies provenant d'une région plus ou moins éloignée. Keller et Bollinger ont rapporté chacun un cas d'Actinomycose cérébrale. Le malade de Bollinger présentait tous les symptômes des tumeurs cérébrales, mais ce fut à l'autopsie seulement que la nature mycosique du néoplasme fut reconnue.

Forme cutanée : L'Actinomycose cutanée est la forme la plus fréquente, mais, en revanche, elle passe le plus souvent inaperçue à cause de la similitude d'aspect avec les lésions tuberculeuses du lupus. Il y a d'abord une infiltration ligneuse ou nodulaire, puis, plus tard, il se produit une ulcération déchiquetée sur les bords. On l'a rencontrée aux mains chez des individus ayant manié le blé ou l'avoine. Partsch en cite un cas survenu dans une cicatrice d'amputation du sein.

Kaposi a publié une observation dans laquelle l'affection occupait la peau du thorax et, pendant onze ans, se caractérisa par la production de nouveaux nodules.

Forme pyohémique : C'est l'aboutissant d'une généralisation et de la production de foyers multiples qui rappellent ceux de l'infection purulente. Elle est excessivement rare. Hebb a rapporté l'histoire d'un malade chez lequel la lésion primitive resta méconnue, s'étendit rapidement et revêtit l'aspect d'une pyohémie chronique.

Cet exposé rapide des différentes localisations et des formes morbides de l'Actinomycose suscite quelques réflexions.

En parcourant la littérature médicale et vétérinaire des dernières années, on remarque que le nombre des observations d'Actinomycose a augmenté considérablement.

Des recherches récentes sur la morphologie et la biologie de l'Actinomyces ont éclairé d'un jour tout nouveau cette question, longtemps délaissée.

A mesure que les notions plus précises se répandent sur ce microorganisme, l'attention des cliniciens et des médecins-vétéri-

naires est attirée de ce côté. On songe à la possibilité de cette affection; on la recherche avec plus de soin et, par suite, on la découvre plus souvent. Il faut donc se résigner à faire disparaître l'Actinomyces du cadre des maladies rares.

Chez l'homme comme chez les animaux, cette affection mérite de tenir une place assez importante dans la pathologie et de prendre rang parmi les maladies d'observation courante.

Il n'est point besoin d'attendre l'autopsie ou l'apparition des grains jaunes caractéristiques dans le pus qui s'écoule d'un trajet fistuleux pour poser le diagnostic d'Actinomycose. Toute tumeur profonde ou superficielle à évolution très lente, toute ulcération ou fistule dont la cicatrisation a résisté aux moyens thérapeutiques ordinaires, doivent être examinées avec soin et éveiller dans l'esprit de l'observateur la pensée de l'existence possible de l'Actinomycose.

Nous n'hésitons pas à dire que dans la région du Nord de la France c'est une affection assez fréquente, puisque dans l'espace de neuf mois, M. Frelier, médecin vétérinaire et inspecteur sanitaire à l'abattoir de Lille, a rencontré dans cet établissement onze bœufs actinomycosiques dont il a envoyé les têtes à l'Institut Pasteur.

M. le professeur Folet, dans son service de clinique chirurgicale à l'hôpital Saint-Sauveur, a observé en 1894 deux malades porteurs de lésions actinomycosiques dont le diagnostic microscopique a été fait par M. le professeur Barrois.

Voilà pour les cas constatés au microscope. Ils laissent à penser que, vraisemblablement, beaucoup d'autres ont dû passer inaperçus ou qu'un diagnostic erroné a été posé.

Chapitre IV

DIAGNOSTIC

Le mode d'évolution et l'aspect extérieur que prend l'Actinomycose permet en effet bien des méprises, car l'analogie des symptômes qui existent avec d'autres affections est quelquefois frappante.

Sans nous arrêter à chacune des manifestations morbides localisées à des parties bien limitées du corps et qui ont pu faire songer à des

maladies propres à ces régions, comme une périostite alvéolo-dentaire ou une nécrose des maxillaires, dans le cas de lésion au niveau des maxillaires, une angine de Ludwig, lorsque l'Actinomycose prend subitement une allure menaçante et s'accompagne de symptômes suraigus, une pleurésie séreuse ou purulente dans l'Actinomycose thoracique, il y a trois grandes diathèses dont la confusion avec l'Actinomycose est parfois difficile à éviter, nous voulons dire la *Tuberculose*, le *Cancer* en général (sarcome ou épithélioma), et la *Syphilis*.

Quel que soit le siège des parties malades, il faut reconnaître que l'aspect des lésions, leur évolution lente, leur passage progressif à l'état chronique, l'écoulement purulent par des trajets fistuleux ou à la surface d'une ulcération sont autant de caractères communs à la tuberculose et à l'Actinomycose.

Les ressemblances au point de vue de l'aspect extérieur rapprochent également les tumeurs d'origine cancéreuse et celles d'origine mycosique. Même extension ganglionnaire et conformation boursouflée et irrégulière du néoplasme ; même évolution vers la cachexie qui ne tarde pas à emporter les malades dans l'un et l'autre cas.

Pour la syphilis à la période tertiaire avec les gommes et les exostoses, l'erreur paraît se justifier par la similitude des lésions comme par l'efficacité du traitement à l'iodure de potassium.

Soit en modifiant le milieu dans lequel végète l'Actinomyces, soit en portant son action directement sur ses éléments, il est aujourd'hui démontré, en effet, depuis les beaux travaux de M. Nocard à ce sujet, que l'iodure de potassium amène peu à peu, comme dans la syphilis, la résorption et la disparition des produits actinomycosiques.

Sans chercher plus loin, on n'observe que le résultat thérapeutique obtenu, et puisque les lésions ont cédé à des doses plus ou moins fortes d'iodure de potassium, il semble que l'on ait eu raison de croire à leur nature syphilitique.

La conclusion qui s'impose est la nécessité absolue, pour faire un diagnostic précoce et certain, d'examiner au microscope le pus ou la sérosité qui s'écoulent des fistules ou encore un fragment de la tumeur.

L'Actinomyces a des caractères qui le différencient assez nettement d'autres champignons comme l'*Aspergillus niger* ou *fumigatus* pour ne pas être confondu avec ces espèces également pathogènes.

Dans le pus ou au sein des lésions aspergillaires on ne trouve jamais de massues et le mycélium est plus gros que celui de l'Actinomycose.

Nous avons cherché, en raison des affinités biologiques qui rapprochent l'Actinomycose de la Tuberculose, s'il ne serait pas possible d'obtenir par l'injection d'une substance protéique extraite des cultures du microbe une réaction semblable à celle de la tuberculine qui permettrait de faire avec certitude un diagnostic en l'absence de tout examen microscopique.

Si les expériences en cours d'exécution au laboratoire donnaient des résultats probants, la Streptothricine, c'est-à-dire l'extrait glycératé des cultures de *Streptothrix*, deviendrait entre les mains des praticiens un moyen de diagnostic des plus précieux.

Les lésions au début pourraient alors être décelées, et une intervention précoce à l'aide des moyens thérapeutiques reconnus déjà très efficaces dans le traitement de cette maladie sauverait plus d'une existence.

Nous donnons, dans le chapitre IV de la seconde partie, le mode de préparation de la Streptothricine.

Chapitre V

PRONOSTIC

Chez les animaux, l'Actinomycose est rarement mortelle. Lorsque la tumeur siège aux maxillaires du bœuf et lorsque son volume prend des proportions énormes, la mastication peut être gênée et l'animal maigrit, non du fait de l'existence du néoplasme mycosique ni des poisons sécrétés à ce niveau par le microorganisme, mais à cause de l'impossibilité pour lui de s'alimenter. Les aliments, insuffisamment broyés, ne subissent pas toutes les transformations nécessaires à leur absorption ; l'amaigrissement et la cachexie ne tardent pas dès lors à se montrer. Mais cette période

ne s'observe presque jamais, car très souvent l'animal est livré à la boucherie avant son apparition.

Chez l'homme, l'Actinomycose a un pronostic plus grave à cause du siège habituel des lésions et de leur évolution lente. Lorsque le foyer morbide reste cantonné à la peau ou à un organe superficiel, le traitement chirurgical pourra amener la guérison et dans ce cas, le pronostic est plus favorable. Quand la maladie est abandonnée à elle-même, elle se termine par la mort. Mais la durée de l'affection est très variable. Sokoloff aurait vu l'Actinomycose revêtir une forme aiguë et tuer en 24 heures. Généralement elle présente une évolution chronique. La purulence des lésions amène peu à peu la dégénérescence amyloïde des organes et la mort survient par les progrès de la cachexie.

Chapitre VI

ÉTIOLOGIE

La fréquence de l'Actinomycose au niveau des premières voies digestives justifie la relation de cause à effet que l'on a attribuée aux aliments dans le mode d'infection.

Parmi celles des substances alimentaires qui paraissent devoir être incriminées comme servant de véhicule au champignon on a reconnu que les épis de graminées jouent le rôle principal et peut-être exclusif.

La dissection des tumeurs a permis à plusieurs auteurs de trouver, au sein des tissus néoplasiques, des barbes d'épis d'avoine ou d'orge, logés au fond d'une alvéole dentaire et paraissant être le point de départ des lésions.

Johne a observé des parcelles alimentaires dans les amygdales de porcs actinomycosiques.

Piana a publié un cas d'Actinomycose linguale chez un veau et ayant produit une fistule dans laquelle on trouva la barbule d'orge recouverte d'Actinomyces.

MM. Krantz et Thibout ont signalé la présence, chez les bœufs africains, d'une Actinomycose linguale à forme miliaire qui se

développait autour d'un foyer représenté par une épine d'origine végétale.

Nous avons constaté huit fois sur onze têtes de bœufs actinomycosiques, le même phénomène.

On peut donc supposer que le parasite, évoluant d'abord à l'extérieur sur les végétaux, paille, épis ou grains d'orge, de blé, d'avoine, a pénétré dans l'organisme par effraction en excoriant la muqueuse.

Un grand nombre d'observations recueillies chez l'homme ont justifié cette hypothèse.

Il est intéressant de remarquer que les personnes de la campagne fournissent un plus fort contingent que les habitants des villes à l'Actinomycose. Leurs occupations au contact des bestiaux et surtout leur habitude de mâchonner des épis ou des brins de paille expliquent très bien cette prédisposition à l'infection.

Les observations les plus probantes sur ce sujet abondent dans la littérature médicale ; en voici quelques-unes choisies entre mille.

C'est par exemple le cas de Fischer, de Kiel. Il s'agit d'un homme de 27 ans qui, en mâchonnant un épi d'orge, fit pénétrer sur la pointe de sa langue une partie de cet épi : l'extraction n'en ayant pas été faite il survint de la glossite et à quelque temps de là un véritable foyer actinomycosique.

Le Dr Reverdin a rapporté, dans la *Revue médicale de la Suisse romande*, l'histoire d'un étudiant qui, sans contact avec les bestiaux, présenta de l'Actinomycose de la face ayant débuté par le maxillaire inférieur, mais qui avait coutume, dans ses promenades, de porter constamment dans sa bouche des fétus de paille ou des épis de graminées.

Enfin citons encore l'observation du Dr Guermonprez, de Lille, dont le malade, un jeune garçon d'écurie, vit se développer au niveau du maxillaire inférieur une tumeur de nature mycosique après s'être blessé la gencive avec un fragment de paille de blé.

Nous avons pu vérifier expérimentalement l'étiologie végétale de l'Actinomycose en cultivant ce champignon sur des grains d'orge et de blé et en insérant ensuite un de ces grains dans la mâchoire d'un animal.

Dans le chapitre II (seconde partie) où nous étudions les cultures de l'Actinomyces, nous décrivons l'aspect que ce microorganisme

revêt sur l'orge et le blé et le procédé employé pour en obtenir des cultures sur ces milieux.

Il se présente sous la forme de taches blanches, pulvérulentes, qui couvrent une plus ou moins grande surface du grain. Examinées au microscope, sans coloration, on voit que ces taches sont constituées par un très fin gazon de mycélium s'étendant sur la cuticule.

Nous avons essayé plusieurs fois de cultiver l'Actinomyces sur la paille de blé, mais nos tentatives ont toujours échoué, tandis que sur les grains d'orge et de blé nous avons constamment réussi

Nous avons inséré un ou plusieurs de ces grains dans la gencive d'une ânesse et dans celle d'une brebis. Dans chacune de ces expériences, que nous décrirons plus loin, nous avons pu voir se développer au niveau du point d'inoculation un foyer d'Actinomycose.

L'étiologie végétale de l'Actinomycose est donc un fait démontré par les observations cliniques et consacré par les expérimentations faites au Laboratoire.

Lorsque l'Actinomycose se développe dans les portions inférieures du tube digestif, en produisant soit des ulcérations, comme dans le cas de Chiari, où on trouva à l'autopsie d'un aliéné phtisique une Actinomycose latente représentée par un tapis d'Actinomycose recouvrant les glandes de Lieberkühn, soit des tumeurs dont l'évolution s'accompagne de symptômes analogues à ceux de la typhlite ou de la périty phlite, il est encore permis de faire intervenir l'influence nocive des matières alimentaires. Dans de tels cas il est probable que l'Actinomyces, protégé par le bol alimentaire, s'est implanté dans des lésions intestinales déjà existantes ou les a créées de toute pièce.

Dans la forme thoracique primitive de l'Actinomycose, le rôle étiologique des végétaux paraît non moins incontestable. L'infection se produit soit par inhalation des poussières chargées de germes, soit par la chute dans la trachée de parcelles alimentaires portant du streptothrix.

Plusieurs observations d'Actinomycose cutanée montrent que les végétaux sont encore dans ce cas les principaux agents d'infection.

Bertha rapporte l'histoire de deux malades présentant de l'Actinomycose à la main ; l'un de ces malades, un moissonneur, creva avec une faucille une ampoule survenue à la base du pouce et vit évoluer ensuite une Actinomycose cutanée au point qu'il avait

incisé ; l'autre était un batteur en grange qui eut des lésions actinomycosiques dans la paume de la main.

Chez les animaux la même cause intervient ; l'inoculation se fait toujours par effraction de la peau : le frottement des harnais, des colliers ou des traits expliquerait la localisation fréquente des lésions cutanées dans la région de l'encolure chez le cheval et chez les bœufs d'attelage.

Enfin il est des cas où l'Actinomyces, faisant irruption, probablement par l'intermédiaire des lacunes ou cryptes amygdaliennes, dans le système sanguin ou lymphatique, va créer des foyers métastatiques dans des organes habituellement indemnes. Dans les formes cérébrales et pyohémiques de l'Actinomycose, variétés très rares, il est vrai, mais dont il existe cependant quelques observations dans la science, celles de Keller, de Bollinger et de Hebb, par exemple, il n'est pas possible d'expliquer l'extension de l'infection par un autre moyen.

Cette interprétation a, du reste, été confirmée par l'expérience. Wolff et Israël, en injectant dans le péritoine de lapins des cultures d'Actinomyces, ont vu se développer au niveau du foie des lésions actinomycosiques.

Nous avons obtenu des résultats analogues chez plusieurs lapins, auxquels nous avions déposé dans le péritoine, après les avoir laparotomisés, une culture d'Actinomyces sur pomme de terre. Au bout d'un temps variable, les animaux en expérience succombaient, et, à l'autopsie, on trouvait des foyers de congestion pulmonaire. Dans un cas, le poumon droit était transformé en un véritable bloc caséeux. Des préparations microscopiques, ainsi que des coupes, nous ont permis de constater la présence de l'Actinomyces.

Par le même procédé d'inoculation, nous avons pu nous rendre compte de l'influence du traumatisme sur l'étiologie de l'Actinomycose. Deux fois une tumeur a évolué au niveau de la mâchoire du lapin, alors que l'on avait produit à cet endroit un traumatisme en arrachant une ou plusieurs dents et en blessant l'os maxillaire inférieur.

La contagion directe de l'animal à l'homme est exceptionnelle pour ne pas dire improbable. La presque totalité des observations démontre que la transmission de la maladie se fait exclusivement par les végétaux. Mais la rareté de ce mode d'infection ne prouve pas pour cela

son impossibilité et il sera toujours utile de recommander aux personnes qui donnent des soins aux animaux malades d'éviter le contact du pus actinomycosique, surtout si elles portent quelques plaies ou écorchures aux mains.

Quoique très peu nombreux, les cas où la transmission de l'Actinomycose s'est effectuée d'animal à animal par l'intermédiaire de substances contaminées existent dans la science. Nous avons trouvé dans le Recueil de médecine vétérinaire de 1894, l'observation suivante publiée par Gooch dans le *Journal of comparative Pathology*, mars 1894.

« Pendant l'hiver 1892-93, un empirique passa des sétons à vingt-et-un jeunes bouvillons faisant partie d'un même troupeau. Au printemps, quelques-uns avaient déjà l'épaule gonflée et deux autres présentaient deux grosses tumeurs du maxillaire. On trouvait autour du séton de petites tumeurs semblables à celles de l'épaule et une corde lymphatique réunissant les deux points.

Une de ces lésions, soumise à l'examen du professeur Faydean, fut reconnue sans difficulté pour être de nature actinomycosique.

Tous les animaux du troupeau présentèrent des symptômes d'actinomycose locale.

Le traitement par l'iodure de potassium et les frictions locales, à la teinture d'iode amenèrent la guérison ; celle-ci ne fut complète qu'à l'automne.

Les conditions dans lesquelles la maladie s'est manifestée tendent à prouver qu'elle fut inoculée. Un bouvillon présenté le premier et dont les lésions devaient être antérieures à la pose des sétons, avait probablement infecté l'aiguille. »

Chapitre VII

PROPHYLAXIE

L'Actinomycose étant une maladie infectieuse, il faut avant tout en éviter la propagation par des mesures prophylactiques. L'expérience a démontré que les graminées étaient le principal agent de pénétration du champignon dans l'organisme. Si on ne peut exercer une surveillance attentive sur les aliments destinés au bétail, il est

urgent au moins de recommander de grandes précautions et de montrer les dangers de l'affection aux personnes qui ont un contact fréquent avec les animaux malades ; il faut interdire surtout de mâchonner des brins de paille ou des épis, comme cela arrive souvent à la campagne.

La question de la contagiosité par les viandes a été vivement discutée et les avis des auteurs sont partagés. Les uns réclament l'enfouissement et le rejet total de l'animal porteur de lésions actinomycosiques, même lorsqu'elles sont localisées.

L'Académie de médecine a émis cet avis en 1887 et s'est hautement prononcée contre l'innocuité des viandes provenant des animaux malades.

Pour M. Lereboullet, les dangers de l'introduction des viandes altérées par l'Actinomycose seraient aussi redoutables que ceux qui ont nécessité la prohibition du porc salé souvent infecté de trichine.

A Berlin la même sévérité est en vigueur et la chair des animaux reconnus atteints d'Actinomycose est déclarée impropre à la consommation.

Ces mesures prophylactiques paraissent naturelles lorsque l'Actinomycose est généralisée, comme cela peut se rencontrer principalement sur les porcs importés d'Amérique. En pareille circonstance le péril est aussi grand que pour la trichinose, et il est bon d'empêcher la vente de la viande d'un porc actinomycosique. Mais ces faits sont rares et lorsque le champignon reste cantonné à la mâchoire par exemple, comme dans la grande majorité des cas, il serait vexatoire de prohiber l'animal entier.

Tel est l'avis de M. le professeur Salmon qui ne reconnaît, sauf pour les parties malades, aucune espèce de contamination possible et admet l'innocuité absolue des portions indemnes de lésions.

M. le professeur Nocard se range à cette opinion et dit que la saisie totale doit être réservée aux seuls cas où l'affection est généralisée.

Chapitre VIII

TRAITEMENT

Pour les raisons indiquées plus haut, le traitement de l'Actinomycose chez les bestiaux est ordinairement négligé, et cela à tort,

car l'iodure de potassium expérimenté par M. Nocard sur des bœufs atteints de cette maladie a donné à ce savant les meilleurs résultats.

Les moyens de traitement chez l'homme sont médicaux ou chirurgicaux. Ce dernier consiste en grattage du foyer, en ayant soin de dépasser largement les limites du mal, ou lorsque la tumeur est bien délimitée, en ablation totale. Il sera bon de faire suivre l'opération d'une cautérisation au thermo-cautère de toutes les portions mises à nu.

Le traitement médical aura deux buts. D'abord il est important de soutenir les forces du malade et de retarder autant que possible la période cachectique.

Ensuite il faut agir sur la lésion. Depuis que M. Nocard a montré l'action véritablement spécifique de l'iodure de potassium dans l'Actinomycose, les succès obtenus avec ce médicament sont fort nombreux et il a pu quelquefois rendre inutile une intervention chirurgicale.

La dose à employer varie naturellement suivant les cas. Elle peut atteindre huit à dix grammes par jour, à condition de tâter préalablement la susceptibilité du malade.

Dans ces dernières années on a préconisé la tuberculine de Koch. Billroth a présenté à la *Société impériale des médecins de Vienne*, un cas d'Actinomycose guéri par les injections de lymphe de Koch.

Du 15 décembre 1890 au 11 février 1891, le malade reçut quinze injections de tuberculine, la première de 1 centigramme, la dernière de 25 centigrammes. Sous leur influence, l'infiltration qui siégeait au niveau de la paroi abdominale commença par se ramollir, puis disparut complètement en trois semaines.

Wolff nous apprend, du reste, que chez les animaux actinomycosiques l'injection de tuberculine détermine les mêmes réactions que chez les animaux tuberculeux. Ce n'est pas le seul point de ressemblance qui existe entre l'Actinomycose et la Tuberculose et nous aurons à revenir plus tard sur cette question importante.

Enfin les injections de liquides antiseptiques dans la tumeur, solution de sulfate de cuivre, de sublimé ou l'eau iodo-iodurée, par exemple, ont donné chez les animaux d'assez bons résultats,

---

SECONDE PARTIE

BIOLOGIE DE L'ACTINOMYCES

Chapitre I

BACTÉRIOLOGIE

Nous avons vu plus haut que, dans le pus et dans le tissu des tumeurs actinomycosiques, on rencontrait des granulations jaunâtres ou grisâtres, suivant leur âge. La description macroscopique de ces grains a été donnée au chapitre précédent; il s'agit maintenant d'en examiner la structure et l'aspect microscopique.

Si on recueille un grain en prenant soin de l'écraser légèrement, qu'on le dépose sur une lame de verre et qu'on l'examine sans coloration, on voit, mais d'une façon peu nette, qu'il est composé de deux éléments.

Au centre du grain, des filaments s'entrelacent très irrégulièrement, formant un gazon épais et touffu. Puis, tout autour, limitant la partie filamenteuse, on remarque des extrémités renflées, plus ou moins volumineuses, et qui sont disposées sur plusieurs rangs.

On a donné le nom de mycélium à la portion centrale du grain, et de massues ou crosses aux renflements périphériques.

Mais, pour examiner dans tous ses détails la composition d'un grain actinomycosique, il faut, après avoir écrasé celui-ci entre deux lames ou deux lamelles, en colorer les différents éléments.

Il est important de noter que l'écrasement du grain détruit les rapports qui existent normalement entre les massues et le mycélium. Après cette opération celui-ci, plus abondant, couvre une grande surface de la préparation, tandis que les massues sont disséminées çà et là, sans ordre; elles ont perdu leur disposition rayonnée autour de la masse filamenteuse centrale.

Technique de coloration

Les procédés de coloration sont très nombreux et on pourrait presque dire que chaque auteur en a décrit un.

Cornil et Babes reccommandent le suivant : « On place pendant plusieurs heures une lamelle couverte de pus desséché dans une solution de safranine dans de l'eau anilinée. On met ensuite les lamelles dans la solution iodée, on éclaircit par l'huile d'aniline et on monte dans le baume. Les crosses et les filaments épais qui leur font suite sont les seuls éléments qui soient colorés en beau rouge ».

Un procédé plus simple est celui de Baranski par le picro-carmin et la glycérine.

Lemière et Bécue ont donné également un mode de préparation.

« Après avoir déposé un peu de pus sur une lamelle, nous lavons abondamment à l'éther, puis nous laissons le pus baigner quelque temps dans une solution concentrée de potasse ou de soude caustique préparée récemment. Nous remplaçons la potasse par une solution aqueuse d'éosine à 5 p. 1000 et nous laissons le bain colorant agir pendant 10 à 15 minutes, puis nous lavons la préparation avec une solution concentrée d'acétate de soude et de potasse. On peut voir sur nos préparations que les *Cladothrix* seuls sont conservés, que la masse centrale des gazons est colorée en rouge vif, tandis que les massues ont une couleur qui varie du rose au jaune pâle. »

Ces auteurs ajoutent que, même après avoir été conservée pendant 15 jours, cette préparation est aussi nette que le premier jour. C'est la seule méthode qui leur ait donné des résultats aussi satisfaisants.

Après avoir essayé différents modes de coloration, avec la résorcine qui colore mal les massues, avec la thionine qui colore bien les massues, mais ne se fixe pas assez sur le mycélium, nous nous sommes arrêté au procédé suivant :

Les deux lames entre lesquelles le grain d'Actinomycose, recueilli autant que possible sans pus, a été écrasé, sont rapidement séchées à la flamme et lavées ensuite avec un mélange composé de parties égales d'alcool et d'éther.

On laisse quelques secondes en contact avec une solution d'éosine à l'alcool (éosine 0 g. 5. Alcool à 60°, 100 cent. cubes), on lave à l'eau abondamment, puis on colore par le procédé de Gram, mais en prenant la précaution de laisser le violet de gentiane, puis la solution iodo-iodurée, agir pendant au moins trois minutes.

Après un lavage à l'alcool, prolongé jusqu'à ce qu'on voie réapparaître nettement la couleur rouge de l'éosine, on monte dans le baume en couvrant la préparation d'une lamelle bien nettoyée. Les cellules de pus et les éléments étrangers à l'Actinomycose sont colorés en rouge vif par l'éosine, le mycélium et les massues en violet par le violet de gentiane.

Ce procédé a l'avantage de colorer les massues avec autant d'intensité que les filaments. Nous avons ainsi un certain nombre de préparations qui datent de plusieurs mois et qui ne sont nullement altérées.

Morphologie de l'Actinomyces dans le pus.

Si on examine au microscope, et avec un fort grossissement, la préparation ainsi faite, les éléments de l'Actinomyces apparaissent avec la plus grande netteté.

Le mycélium se montre par traînées plus ou moins compactes. On voit qu'il est formé par des filaments qui s'entrelacent dans un feutrage souvent inextricable; ils présentent des ramifications avec des rameaux ayant la même épaisseur que l'axe-mère et jamais articulés.

En certains endroits le mycélium offre une telle épaisseur qu'il ressemble à une impureté qui se serait glissée dans la préparation pendant les manipulations.

Plus loin on trouve des filaments mycéliens segmentés en portions de différentes longueurs qui les font ressembler à une chaîne de bacilles ou à des bâtonnets suivant qu'ils sont disposés en groupe ou isolés. Quelquefois les fragments sont tellement petits qu'ils affectent la forme en chapelets des streptocoques avec un nombre variable d'éléments placés bout à bout.

A côté du mycélium et dispersées sans ordre on voit des massues. Ce sont des renflements placés à l'extrémité d'un filament mycélien. Le violet de gentiane les colore dans toute leur épaisseur, mais avec la thionine on voit qu'ils sont formés d'une partie centrale plus dense et d'une région périphérique moins colorée. Nous n'avons jamais rencontré les espaces clairs disséminés dans la massue, qui ont été signalés par quelques auteurs. (Fig. 2, pl. XI).

La formation de ces éléments sera étudiée plus loin : pour le moment qu'il nous suffise de dire que, selon nous, ils ne sont qu'une forme d'involution prise par le filament mycélien de l'Actinomyces

sous l'influence de la lutte de ce filament contre les cellules phagocytaires.

Morphologie de l'Actinomyces dans les tumeurs du bœuf.

Maintenant que nous connaissons la structure des éléments qui composent les grains d'Actinomycose du bœuf il faut étudier les rapports que les massues et le mycélium affectent entre eux et leur disposition normale.

Il suffit pour cela de durcir un morceau de tumeur et d'en faire des coupes.

Le procédé que nous avons choisi et qui a donné de bons résultats est le suivant : On taille dans la tumeur un petit cube que l'on met pendant 24 heures dans une solution de bichlorure de mercure saturée à chaud et mélangée à 5 p. 100 d'acide acétique. Puis on plonge successivement et jusqu'à durcissement complet pendant une journée dans chacun des alcools à 60°, 70°, 80°, 90° et absolu. On laisse ensuite 24 heures dans un mélange à parties égales d'alcool et de xylol, puis dans le xylol pur, dans le xylol paraffiné et enfin dans la paraffine à 40° maintenue liquide dans une étuve à 55°.

Il reste maintenant à enrober la pièce. Pour cela il suffit de la placer dans un moule et de verser autour d'elle de la paraffine liquide qui se solidifie peu à peu en se refroidissant.

Les coupes que nous avons faites avec le microtome de Minot ont une épaisseur de 1 à 2/100 de millimètre.

Elles ont été fixées sur des lames de verre au moyen d'un mélange d'albumine et de glycérine que l'on chauffe lorsque la coupe est bien étalée. La chaleur fait fondre la paraffine et coaguler l'albumine qui fixe la coupe sur la lame de verre.

On nettoie au xylol pour enlever la paraffine, puis à l'alcool; on laisse quelques minutes en contact avec la liqueur de Gram et on lave à l'alcool absolu pour dissoudre les cristaux de $HgCl^2$ qui auraient pu rester fixés dans la pièce.

La préparation est alors bonne à colorer. Nous avons employé différentes méthodes ; voici celle qui nous a paru la meilleure et que nous recommandons :

On plonge quelques minutes dans le picrocarmin, on lave à l'eau puis à l'alcool picriqué jusqu'à ce que la teinte devienne jaune rougeâtre. On traite ensuite par le violet de gentiane et la liqueur

iodo-iodurée de GRAM. On passe à l'alcool absolu et on monte dans le baume. La préparation ainsi obtenue est très belle.

Le protoplasma des cellules est coloré en rose, le noyau en jaune, les grains d'Actinomycose en violet. Il faut prendre soin de laisser le violet de gentiane et la solution de GRAM en contact pendant quelques minutes.

Sans cette précaution le mycélium seul sera coloré; les massues ne le seront pas.

Examinés au microscope les grains d'Actinomycose présentent l'aspect suivant:

Au centre une masse foncée est composée de filaments courbés, ondulés, ramifiés et enchevêtrés les uns dans les autres.

Au niveau des espaces moins touffus on aperçoit des bâtonnets et des microcoques. Ceux-ci, comme nous l'avons vu plus haut, sont des débris fragmentés de filaments. A la périphérie se trouvent les massues qui sont disposées en rayons autour du mycélium, auquel elles sont reliées par un pédicule.

Le mycélium dépasse quelquefois la zone des massues en poussant des prolongements filamenteux qui passent entre deux crosses. (Fig. 1 et 3, pl. XI).

FORMATION DES MASSUES.

La région voisine du foyer actinomycosique est intéressante à observer, car elle montre la lutte entre les phagocytes et les microorganismes.

Outre les cellules géantes typiques, formées par la réunion de cellules épithélioïdes mononucléaires et qui sont littéralement farcies de massues actinomycosiques, on remarque fréquemment autour de celles-ci des cellules qui ont englobé l'extrémité d'un filament et dans lesquelles ce filament est en train de devenir une massue. On peut suivre ainsi dans un groupe de cellules voisines toutes les phases de la lutte qui se poursuit entre le tissu et l'Actinomyces. Dans quelques éléments cellulaires, le filament englobé est presque digéré; il n'en reste plus que des débris granuleux à peine colorables par le GRAM. Ailleurs, on voit des filaments épaissis entourés d'une zone claire, d'épaisseur variable, plus ou moins calcifiés, présentant tous les degrés d'évolution jusqu'à la forme en massue typique telle qu'on la rencontre dans les grains écrasés.

Lorsque la massue est très développée, la cellule englobante se crève; son noyau, accolé à celui d'autres cellules voisines qui ont subi le même sort, deviendra l'un des éléments nucléaires multiples d'une cellule géante ou d'un véritable tubercule. Nous retrouvons donc ici un processus tout à fait identique à celui de la tuberculose vraie : la cellule géante forme autour des éléments parasitaires une sorte de rempart de défense contre l'invasion, et le filament enserré dans cette cellule s'entoure d'une membrane d'enveloppe et de couches calcaires successives qui l'empêchent d'être digéré par les sucs protoplasmiques,

Si la prolifération du mycélium central est très rapide, la cellule géante peut n'avoir pas le temps de se former et on ne trouve alors presque pas de massues autour du grain. Si au contraire l'évolution de la tumeur est plus lente, les tubercules, sans cesse accrus par l'adjonction de nouveaux éléments, auront des dimensions plus grandes. La formation des tubercules et des massues donne donc la mesure de la réaction de l'organisme et de sa force de résistance.

Nous avons pu réaliser expérimentalement la formation des massues et montrer qu'elles ne se rencontrent que lorsqu'il y a lutte entre les éléments cellulaires de l'organisme et le microbe envahisseur.

Expérience n° 8. — 29 mai 1895.

Lapin gris. P = 1850 grammes.

On insère sous la peau de la région dorsale une culture en bouillon d'Actinomycose contenue dans un tube de verre renflé à sa partie médiane et effilé à ses deux extrémités dont l'une est maintenue ouverte.

Le 7 juin le tube est enlevé. Son contenu, examiné au microscope, est constitué par un liquide séreux; le mycelium est presque complètement digéré et à peine colorable par le Gram.

Son protoplasma s'est segmenté pour former comme de fins chapelets de streptocoques.

On trouve en abondance à l'intérieur du tube, libres ou inclus dans le paquet de leucocytes qui obstruent l'orifice, les éléments bacillaires droits ou ramifiés portant une extrémité renflée en massue parfaitement colorable au Gram.

Ces formes renflées présentent un aspect tout-à-fait identique à

celui des jeunes massues que l'on trouve englobées dans les cellules épithélioïdes au voisinage des grains dans les tumeurs du bœuf.

Jamais nous n'avons observé des formes semblables dans les cultures en bouillon ou en d'autres milieux artificiels. Il semble donc bien qu'elles ne peuvent se développer qu'en présence d'éléments cellulaires qui tendent à les englober.

La production de la massue actinomycosique est donc, pour nous, la conséquence d'un processus d'englobement phagocytaire et le grain est constitué par l'agglomération d'une touffe de mycélium, de massues et de cellules mononucléaires devenues cellules géantes.

Emprisonnée dans ces dernières la touffe de mycélium s'accroît et finit par remporter la victoire chez les espèces animales sensibles. Les cellules géolières, empoisonnées par les sécrétions du microbe ou envahies à leur tour, meurent et deviennent caséeuses : on observe alors une véritable fonte des grains, et des fistules s'établissent entre eux jusqu'à la surface de la peau.

En résumé, nous pensons que l'Actinomyces s'introduit dans l'organisme à la surface d'un corps étranger et sous la forme filamenteuse. Dès sa pénétration dans les tissus, le mycélium se fragmente sous l'effort de la réaction phagocytaire; une grande partie de ces segments sont absorbés par les cellules conjonctives et détruits : quelques-uns résistent, se transforment en massues et prolifèrent au sein d'un tissu néoplasique formé de cellules mononucléaires d'origine endothéliale ou de globules lymphoïdes en donnant naissance au grain d'Actinomycose que nous avons décrit plus haut.

Le mycélium ou filament est la partie essentielle et reproductive de l'Actinomyces ; c'est lui qui, par ses variations morphologiques, favorise l'extension du microorganisme.

Telle est la forme que revêt l'Actinomycose au sein du tissu fibreux : dans les régions osseuses, lorsque le champignon prolifère dans la substance même du maxillaire ou dans le tissu osseux de néoformation, l'aspect est différent. Nous avons examiné cette variation dans la morphologie de l'Actinomyces en décalcifiant au moyen de l'acide chromique un morceau de maxillaire d'un bœuf présentant des foyers d'Actinomycose dans une portion que la dégénérescence purulente n'avait pas encore envahie.

Le procédé de coloration était le même que celui exposé plus haut.

Dans l'os, l'Actinomyces se présente sous la forme filamenteuse en touffes de mycélium ramifié et très dense ; il n'y a pas de massues. Autour de chaque foyer on remarque une zone de jeunes cellules étoilées, environnées elle-mêmes par du tissu osseux normal avec ses canalicules et ses canaux de Havers.

Morphologie de l'Actinomyces chez l'homme

Nous avons pu examiner plusieurs préparations d'Actinomycose humaine que nous devions à l'obligeance du professeur Barrois, de Lille, et du docteur Malvoz, de Liège. Le mycélium se présente sous une forme plus grêle et plus délicate que chez le bœuf et le grain est constitué par une pelote de filaments enchevêtrés les uns dans les autres.

Sur aucune des préparations que nous avons eues sous les yeux nous n'avons rencontré des éléments rappelant par leur aspect la massue que l'on trouve dans le grain de l'Actinomycose du bœuf. On y observe seulement des formes légèrement renflées ressemblant beaucoup aux formes d'involution des bacilles de la tuberculose aviaire.

Chapitre II

CULTURE DE L'ACTINOMYCES

Procédé d'isolement de l'Actinomyces

Après avoir décrit les formes de l'Actinomyces au sein des tissus d'un organisme vivant, nous devons étudier les caractères de sa culture sur les milieux artificiels usités en bactériologie.

L'isolement de l'Actinomyces des nombreux microbes qui l'accompagnent dans le pus ou dans les noyaux des tumeurs actinomycosiques présente beaucoup de difficultés. Malgré la grande pureté que semblent présenter ceux-ci le champignon y végète rarement seul ; les fistules qui sillonnent en tous sens le néoplasme permettent la communication, soit avec la cavité buccale, soit avec l'air extérieur et favorisent ainsi l'invasion des nombreux microbes étrangers. Pour obtenir des cultures pures de l'Actinomyces nous avons mis à

profit la propriété que possède ce champignon de pousser en l'absence de l'oxygène de l'air, c'est-à-dire à l'état *anaérobie*.

Chaque fois que nous avions une tête de bœuf actinomycosique nous faisions une grande quantité d'ensemencements sur pomme de terre, sur gélose et sur sérum coagulé. Mais nos tentatives d'isolement n'ont pas toujours abouti; quatre fois seulement sur onze nous avons obtenu des colonies d'Actinomyces.

Voici quel était le procédé employé : après avoir choisi un noyau le plus éloigné possible de la bouche et non encore envahi par le pus, on cautérisait soigneusement sa surface et les parties environnantes, puis avec une spatule on prélevait une parcelle de tissu morbide au centre du foyer et on l'écrasait sur le milieu choisi. Le tube renfermant la substance nutritive était effilé au chalumeau, on faisait le vide et on scellait sur une atmosphère d'hydrogène. Ainsi préparées, les cultures, si elles sont pures, poussent très lentement; il faut attendre plusieurs semaines, quatre ou cinq au minimum, pour voir apparaître un changement au niveau des parties ensemencées. Ce retard dans l'évolution ne nous a pas permis de porter sur tous les milieux artificiels les colonies que nous avions isolées. Nous avons employé de préférence à cet usage une culture sur pomme de terre datant de quelques mois, provenant de l'Institut Pasteur de Paris et apportée à Lille par M. le Dr Calmette.

Grâce aux nombreux passages successifs de cette semence sur les milieux artificiels, l'Actinomyces s'est habitué à vivre à l'état aérobie et prolifère beaucoup plus rapidement que les cultures obtenues par nous au Laboratoire en partant des tumeurs de bœuf.

Cultures en milieux solides

Sur *pomme de terre*, le microorganisme prend un aspect verruqueux, cérébroïde, et s'étale en surface. Sa couleur diffère suivant l'âge de la culture. D'abord gris blanchâtre, elle prend une teinte rose sale puis jaune brun foncé et enfin noire. Elle dégage une forte odeur aromatique. Il faut avoir soin de conserver à la pomme de terre un certain degré d'humidité : on arrive à ce résultat en employant des tubes étranglés de Roux, remplis jusqu'au niveau de l'étranglement avec du bouillon glycériné, de telle sorte que la pomme de terre baigne dans le liquide par son extrémité inférieure. (Pl. XII, fig. 1).

Sur *gélose*, les colonies sont blanches, humides, irrégulières, ressemblant à de petits monticules ; elles poussent surtout en profondeur.

Sur *sérum de bœuf coagulé*, ce sont de larges taches blanches, liquéfiant le milieu lorsqu'elles sont anciennes.

Sur *gélose glucosée glycérinée*, l'Actinomyces pousse mal; l'aspect est le même que sur gélose, mais les colonies sont beaucoup plus grêles.

Sur les *grains d'orge et de blé*, stérilisés à l'autoclave CHAMBERLAND, et ensemencés avec une culture sur pomme de terre, le champignon prend tout à fait la structure d'une moisissure. La cuticule des grains se couvre d'une poussière blanche formée par un abondant gazon de mycélium. Si on porte un de ces grains sur pomme de terre il s'y développe une culture avec tous les caractères propres à ce milieu. Sur gélatine le microbe pousse facilement et forme une zone circulaire de liquéfaction sans caractères bien particuliers.

CULTURES EN MILIEUX LIQUIDES

Dans le *bouillon de bœuf* peptonisé à 1 p. 100 l'Actinomyces prolifère mal. Pour que la culture s'y développe, il est nécessaire d'ajouter à ce milieu 4 p. 100 de glycérine. Il prend alors un aspect floconneux, et, sans troubler le bouillon, s'amasse au fond du vase.

Dans l'*humeur aqueuse* du bœuf il présente le même aspect que dans le bouillon.

Dans le *lait* l'Actinomyces se multiplie bien, il ne le coagule pas, mais peptonise lentement la caséine.

Le *liquide* RAULIN ne convient pas, non plus que le sérum de bœuf non coagulé.

Dans l'*œuf cru*, aussi bien dans le jaune que dans le blanc, l'Actinomyces prolifère en donnant une coloration roussâtre au milieu.

EXAMEN MICROSCOPIQUE DES CULTURES

L'aspect macroscopique des cultures de l'Actinomyces étant connu, il s'agit maintenant d'en faire l'examen microscopique.

La coloration par le procédé de Gram, modifié par M. Maurice Nicolle, donne d'excellents résultats. Sur tous les milieux solides le champignon prend le même aspect ; c'est un feutrage épais de filaments entrecroisés dans tous les sens et ramifiés.

Tantôt les filaments sont homogènes, tantôt ils présentent dans leur continuité une sorte de fragmentation avec des parties plus colorées. Celles-ci sont punctiformes : elles ressemblent à des chapelets de streptocoques qui seraient enveloppés d'une gangue glutineuse et formant des filaments plus ou moins longs selon le nombre des éléments qui entrent dans leur composition. Quelquefois les granulations sont entremêlées de portions filamenteuses qui n'ont pas encore subi la transformation en cocci. En d'autres points on assiste à la production des granulations ; on voit le protoplasma des filaments se condenser en une suite de points bien limités. Peu à peu, la membrane d'enveloppe se désagrège et les formations granuleuses sont mises en liberté.

Dans le bouillon on ne remarque pas le même phénomène. Tous les filaments sont réguliers, ils n'offrent pas de segmentation.

Dans aucun milieu artificiel on ne rencontre de massues. Cet élément constitue, comme nous l'avons démontré, une forme d'involution ou de résistance de l'Actinomyces dans les tissus d'un organisme vivant. On a vu plus haut que nous avons cherché à réaliser artificiellement sa production en cultivant le microbe dans des ampoules ouvertes à une extrémité et insérées dans le tissu cellulaire d'animaux vivants, mais nous n'avons jamais réussi à les obtenir aussi volumineuses que dans les tumeurs et nous n'avons jamais vu se former de véritables grains mûriformes semblables à ceux qu'on rencontre dans les productions néoplasiques du bœuf.

Sporulation.

Le mode d'interprétation des divers éléments d'une culture d'Actinomyces a varié selon les auteurs.

De l'avis à peu près unanime des chercheurs qui se sont occupés de la question, les granulations rencontrées dans les cultures représentent des spores.

Harz et après lui Cornil et Babes prétendent que les massues sont des conidies ou cellules d'accroissement.

Wolff et Israël, se fondant sur la forme régulière ou irrégulière ou anguleuse des granules, ne leur attribuent pas la fonction de reproduction.

Bostrőm, Domec, Sauvageau et Radais, d'autres encore, considèrent les formes en cocci comme des spores véritables.

Nous avons fait à ce sujet l'expérience suivante qui nous semble devoir trancher la question. A la surface des cultures âgées sur pomme de terre apparaît en certains points une couche farineuse blanchâtre, rappelant l'aspect d'un duvet de moisissure. Cette partie examinée au microscope est presque exclusivement formée par des granulations et des filaments segmentés en cocci. Comme nous savions que la culture en bouillon de l'Actinomyces ne présente jamais cet aspect granuleux et qu'on peut la tuer par un chauffage de 15 minutes à 55°, tandis que tous les microbes à spores résistent à des températures bien supérieures, nous avons pensé à utiliser cette propriété de résistance des spores à la chaleur pour chercher la solution du problème.

Une culture d'Actinomyces sur pomme de terre, recouverte en grande partie par la pellicule farineuse dont il s'agissait de déterminer la nature a été portée à 65° pendant quinze minutes. Le tube qui la renfermait avait été scellé préalablement à la lampe et immergé dans un bain-marie à température constante. Ensemencé après cette épreuve sur pomme de terre et dans du bouillon, le microorganisme a donné naissance à des colonies, tandis qu'une culture en bouillon, chauffée dans les mêmes conditions, se trouve parfaitement stérilisée.

Cette expérience prouve bien que, sur pomme de terre, l'Actinomyces produit des spores, et que celles-ci ne se forment que lorsque le microbe n'est pas immergé dans un liquide, c'est-à-dire lorsqu'il croît en présence de l'oxygène de l'air. Dans tous les milieux solides où l'Actinomyces prolifère en surface, il se forme des spores, et l'examen microscopique démontre leur existence; dans les milieux liquides, au contraire, où les colonies tombent au fond du vase, il n'y a pas de spores. Dans cette circonstance, le microorganisme, n'ayant à sa disposition que l'oxygène qui se trouve dissous dans le bouillon, pousse avec vigueur et donne des filaments, mais ne produit pas de germes.

Sauvageau et Radais ont observé à la surface des cultures en bouillon âgées d'un mois une mince pellicule blanchâtre ou jaunâtre analogue à celle signalée sur la pomme de terre. Malgré le grand nombre de cultures en bouillon, même âgées de plusieurs mois, que nous avons eu l'occasion d'étudier, nous n'avons jamais observé une semblable production.

Classification.

La place que doit occuper l'Actinomyces dans la classification générale des microbes ou des moisissures a été longtemps discutée et les opinions les plus divergentes sont en cours malgré un très grand nombre de travaux à ce sujet.

Harz fait de l'*Actinomyces bovis* une moisissure et le rapproche du genre *Botrytis*.

Baumgarten, Wolff, Israël, considérant que l'Actinomyces présente des formes variées (filaments, bâtonnets, granulations) le rattachent aux bactéries pléomorphes tout près du *Cladothrix*.

Afanassiew soutient la même opinion.

Bostrôm considère l'Actinomyces comme une algue du groupe des *Cladothrix*.

De Bary, Cornil et Babes, Domec le rangent dans les *Schizomycètes*.

Protopopoff et Hammer le rapprochent du *Crenothrix*.

D'après Brujwid, qui se fonde sur la forme rayonnée des colonies, c'est une moisissure.

Enfin Sauvageau et Radais, après des recherches minutieuses et des études attentives, concluent que l'Actinomyces est un *Streptothrix*.

Nous laissons aux morphologistes le soin de déterminer la place exacte que doit occuper l'Actinomyces dans le règne végétal, parmi les *Bactériacées* ou les *Mucédinées;* mais nous pensons que, si l'on se fonde surtout pour cette détermination sur le mode de ramification des filaments, l'Actinomyces est certainement une *Streptothricée*, du genre *Oospora*. La différence qui le sépare des *Cladothrix* est bien évidente. En effet, l'examen microscopique d'une préparation de chacun de ces deux genres, montre que la ramification des *Cladothrix* est due à l'accolement de plusieurs éléments distincts par l'intermédiaire de la gaîne gélatineuse qui les entoure : elle ne constitue donc qu'une pseudo-ramification; tandis que pour les *Strepto-*

thricées et en particulier pour l'Actinomyces les ramifications sont vraies : elles partent d'un tronc principal et se subdivisent à l'infini tout en ne provenant que d'une seule cellule mère.

Chapitre III

INOCULATIONS

On a vu, dans le chapitre consacré à l'étude des cultures et des procédés d'isolement de l'Actinomyces, combien il était difficile d'obtenir des colonies pures de ce microorganisme. Aussi un petit nombre d'expérimentateurs seulement ont vu leurs tentatives dans ce sens être couronnées de succès. Mais en ce qui concerne la production chez les animaux, au moyen des inoculations, des lésions actinomycosiques presque tous n'ont abouti qu'à des résultats négatifs ou peu concluants.

Si on parcourt la littérature médicale ou vétérinaire, on constate que quelques cas seulement d'Actinomycose expérimentale authentiques existent dans la science.

Les premiers auteurs dont les expériences paraissent avoir été exécutées avec tout le soin désirable dans de pareilles circonstances, sont Wolff et Israël.

Ils opéraient chez le cobaye, le lapin et le mouton, par inoculation intrapéritonéale de cultures pures d'Actinomyces sur gélose et sur œuf.

Les résultats furent positifs chez les deux premiers animaux, mais les lésions restèrent toujours limitées et jamais il n'y avait de généralisation comme cela arrive chez l'homme. Il y avait une abondante production de tumeurs dans la cavité péritonéale, dans l'épiploon, sur l'intestin et dans les adhérences. Ils ont constaté une généralisation chez un animal qui fut conservé en vie pendant 1 an 1/2 après l'inoculation. Il existait dans ce cas deux nodules métastatiques dans le foie, entourés de tissu hépatique et rappelant absolument les métastases chez l'homme après l'Actinomycose primitive de l'intestin.

Dans ces expériences l'examen microscopique de la production pathologique fut toujours exécuté et ces auteurs trouvèrent dans tous les cas l'Actinomyces.

En 1893, MM. Dor et Bérard rapportèrent devant la *Société des sciences médicales de Lyon* le résultat de leurs expériences. Ils avaient provoqué l'Actinomycose chez des lapins en leur injectant des cultures du champignon. Les injections dans la plèvre, le péritoine ou la chambre antérieure donnent, au dire de ces auteurs, des lésions locales qui guérissent au bout d'un mois ; dans le corps vitré on aboutit à de meilleurs résultats.

MM. Dor et Bérard ont probablement expérimenté avec une forme d'Actinomycose à évolution particulièrement rapide ou avec une variété de ce microorganisme très différente de celle que MM. Wolff et Israël et nous-même avons étudiée, car l'Actinomyces, même dans les cultures, ne se développe jamais avec la rapidité que ces auteurs ont observée. D'autre part, nous comprenons difficilement qu'ils aient pu expérimenter sur un organe aussi fragile que le corps vitré du lapin sans amener des dégâts imputables aussi bien au traumatisme profond qu'il est nécessaire de produire pour l'atteindre qu'à la matière injectée.

La description qu'ils donnent des lésions n'est d'ailleurs pas très concluante. Ils ont remarqué, « pendant les huit jours qui suivent l'opération, un grand nombre de petits corps jaunâtres arrondis qui remplissent tout l'œil et finissent par faire irruption dans la chambre antérieure en donnant à craindre un instant la fonte purulente de la cornée; mais, peu à peu, tout rentre dans l'ordre. En examinant alors l'œil, on le trouve rempli par une masse analogue à du mastic de vitrier. A l'autopsie de l'animal, on trouve des adhérences pleurales, une symphyse du péricarde; au sommet de chacun des poumons, une caverne contenant un liquide crémeux, finement aéré. »

Cette Actinomycose expérimentale avait été produite par l'inoculation de cultures dans du bouillon de bœuf.

Le compte-rendu de la communication de ces auteurs dans le *Bulletin de la Société des Sciences médicales de Lyon* ne fait pas mention de l'examen microscopique de la masse analogue à du mastic de vitrier constatée dans l'œil, ni du liquide crémeux finement aéré qui remplissait les cavernes pulmonaires.

Wolff et Israël sont donc les seuls auteurs qui, à notre con-

naissance, aient obtenu par l'injection de cultures d'Actinomyces la production de véritables tumeurs expérimentales.

On a cherché aussi à provoquer l'infection par les produits pathologiques recueillis sur un animal. On pouvait espérer, par ce moyen, conserver au champignon toute sa virulence et sa vitalité nécessaires pour proliférer dans un nouvel organisme. Il est en effet reconnu que les passages dans les milieux de cultures, loin d'accroître la puissance pathogène d'un microorganisme, la diminuent dans de notables proportions ; au contraire, l'inoculation du microbe dans l'organisme d'un animal vivant et sensible, non seulement entretient la virulence, mais l'augmente le plus souvent dans des proportions variables avec les espèces choisies pour l'expérimentation.

En s'appuyant sur les résultats obtenus avec d'autres microbes par ce mode d'inoculation, Wolff et Israël ont injecté à des lapins des fongosités d'Actinomycose humaine et ont vu leurs tentatives être suivies d'un plein succès.

Ponfick y est arrivé également chez le veau.

Mosselmann et Liénaux ont réussi chez le lapin.

Telles sont les observations d'Actinomycose expérimentale que nous avons pu relever dans les mémoires que nous avons consultés dans ce but. Le petit nombre des succès indique la difficulté de l'opération.

Nous avons essayé à notre tour de provoquer chez des cobayes, des lapins, des moutons et des ânes la production de lésions actinomycosiques et nous avons employé dans nos essais les méthodes utilisées par nos devanciers, c'est-à-dire l'injection de cultures et l'inoculation directe à ces mêmes animaux de fragments de tumeurs actinomycosiques.

Tous les milieux solides ou liquides qui convenaient à l'Actinomyces ont servi à ces expériences ainsi que les différentes voies de pénétration dans l'organisme de l'animal.

Nous avons cherché, dans certains cas, à empêcher ou à gêner l'action phagocytaire des cellules de nos animaux infectés, dans l'espoir d'arriver ainsi plus sûrement à produire des tumeurs.

Voici, résumée en un tableau, la marche suivie dans nos expériences :

CULTURES EN MILIEUX SOLIDES

A. — *Cultures sur gélose*	— Injection	sous-périostée.
B. — *Cultures sur pomme de terre.*	A. — Injection	sous-cutanée ;
	B. »	intra-péritonéale ;
	C. »	sous-périostée ;
	D. »	intra-pleurale.
C. — *Cultures sur grains d'orge.* .	A. — Injection	intra-péritonéale ;
	B. »	sous-périostée.

CULTURES EN MILIEUX LIQUIDES

D. — *Cultures en bouillon*	A. — Injection	sous-cutanée ;
	B. »	intra-péritonéale ;
	C. »	intra-veineuse ;
	D. »	dans la langue ;
	E. »	intra-trachéale.
E. — *Cultures dans l'œuf de poule.*	A. — Injection	sous-cutanée ;
	B. »	sous-périostée.

La difficulté de se procurer des produits purs d'Actinomycose humaine nous a forcé à employer l'Actinomycose bovine dans les cas d'injection de tumeurs. Celles-ci ont été faites de deux manières : soit sous forme d'émulsion dans du bouillon stérilisé, soit par inoculation de fragments découpés dans une portion de la tumeur.

Les voies de pénétration sont au nombre de cinq.

Injection d'une émulsion	A. Sous la peau ;
	B. Dans les veines ;
	C. Dans la chambre antérieure de l'œil ;
	D. Sous le périoste ;
	E. Simultanément par deux voies.
Inoculation avec un fragment de tumeur	F. Dans le péritoine.

Examinons maintenant les résultats obtenus en commençant par l'injection de cultures de l'Actinomyces.

CULTURES EN MILIEUX SOLIDES

Cultures sur gélose

Injection sous-périostée

5 juillet. — *Expériences 34 et 35. Deux lapins.* — Trépanation et insertion sur les méninges, d'une culture d'Actinomycose sur gélose.

Pendant quelques semaines, une tuméfaction s'est développée au niveau du point d'inoculation ; mais elle a disparu progressivement, et le 20 octobre, il ne reste plus trace de l'opération.

Cultures sur pomme de terre

a. Injection sous-cutanée

31 août. — *Quatre lapins*, d'un poids moyen de 1.800 grammes, reçoivent sous la peau de la région abdominale 1 cent. cube d'une solution d'acide lactique au 1/100, et deux heures après, au même niveau, 5 cc. d'une émulsion de cultures d'Actinomyces.

Pendant les jours qui ont suivi l'injection, on a remarqué, au point d'inoculation, un léger œdème qui a disparu peu à peu.

Le 20 octobre les animaux ne présentent rien d'anormal ; ils ont conservé leur embonpoint ; il ne reste plus trace de l'opération qu'ils ont subie.

19 août. — *Expériences 70 et 71. — Deux lapins*, d'un poids moyen de 1.750 grammes, reçoivent sous la peau du front, avec érosion du périoste, une culture d'Actinomyces.

Léger œdème qui a persisté pendant quelques jours ; la plaie s'est rapidement cicatrisée et le 16 octobre aucune lésion n'est visible au niveau du point d'inoculation.

b. — Injection intra-péritonéale

20 juin. — *Expériences 18 et suivantes. — A cinq cobayes* adultes on injecte dans le péritoine une émulsion de cultures d'Actinomyces sur pomme de terre.

Quatre animaux sur cinq supportent très bien l'opération ; aucune réaction n'est visible ; ils sont encore bien portants le 20 octobre.

Le cinquième meurt le 29 juin de péritonite consécutive à l'infection de la plaie péritonéale par la litière des cages.

19 juillet. — *Expérience 44.* — La même opération est répétée sur *un cobaye,* il meurt le 14 septembre sans présenter à l'autopsie aucune lésion actinomycosique

28 juin. — *Expérience 27.* — *Lapin*, 750 gr. Laparotomie et dépôt dans la cavité péritonéale d'une culture d'Actinomyces sur pomme de terre ensemencée le 29 mars.

Le 12 juillet on s'aperçoit que l'animal présente au niveau du maxillaire inférieur une tumeur du volume d'une noix ayant une consistance assez dure et recouverte par la peau, qui est mobile sur la surface de la tumeur.

Le 29 juillet le lapin meurt. A l'ouverture du ventre on retrouve la pomme de terre enkystée et maintenue contre la paroi du côlon transverse par une membrane de néoformation qui l'entoure de toute part. On gratte la surface de la pomme de terre qui était recouverte par le champignon et on examine la portion enlevée au microscope ; on y découvre de rares débris de mycélium fragmenté qui prennent bien le Gram.

Le foie est normal ainsi que la rate.

Les poumons présentent quelques foyers de congestion ; ils sont enlevés et mis à durcir dans le sublimé à saturation puis dans l'alcool.

On dissèque avec soin la tumeur qui apparaît alors dans toute son étendue ; son volume atteint celui d'une petite pomme et elle s'étend surtout sur la moitié gauche du maxillaire. Elle est adhérente à l'os et d'une consistance dure. A la coupe elle présente un aspect fibreux dans la portion voisine de la peau, mais avec quelques points de ramollissement dans la région voisine du maxillaire. On recueille de la sérosité et quelques débris de la tumeur que l'on examine après coloration. On y constate l'existence d'un fin mycélium, segmenté en fragments plus ou moins allongés, qui est sans aucun doute de l'*Actinomyces*. On ne trouve pas de massues.

Les coupes de la tumeur ont montré les mêmes formes que l'on avait observées dans les préparations fraîches.

29 juillet. — *Expérience 47.* — *Lapin*, 1,680 gr. Laparotomie et dépôt dans la cavité péritonéale d'une culture d'Actinomyces sur pomme de terre ensemencée le 3 juin. L'animal, après avoir été très bien portant, commence à maigrir ; il meurt le 16 septembre. — P = 1,510 gr.

A l'ouverture du ventre on retrouve la pomme de terre enkystée et complètement recouverte par une membrane de néoformation qui la fixe sur le côlon. Sur la surface ensemencée on ne découvre aucune trace d'Actinomyces.

Tous les organes de la cavité abdominale sont sains.

Les poumons présentent des points de pneumonie disséminés dans toute leur masse. On écrase entre deux lames un fragment de tissu pulmonaire enlevé au niveau des points malades et on l'examine au microscope. On remarque du mycélium très grêle, segmenté, se colorant bien au violet de gentiane et résistant au GRAM.

1er août. — *Expérience 48.* — *Lapin*, 1,730 gr. — Laparotomie et dépôt dans la cavité abdominale d'une culture d'Actinomyces sur pomme de terre ensemencée le 3 juin. L'animal meurt le 9 août.

Autopsie : La pomme de terre n'est pas encore complètement enkystée, la membrane qui est destinée à la recouvrir n'est pas encore formée sur toute sa surface.

Tous les organes de la cavité abdominale sont normaux. Les poumons sont hépatisés. On les fait durcir dans le sublimé en solution saturée et dans l'alcool et les coupes préparées et colorées par la thionine laissent voir des filaments d'Actinomyces courts et fragmentés.

13 août. — *Expérience 63.* — *Lapin*, 1,750 gr. — Laparotomie et dépôt dans la cavité abdominale d'une culture d'Actinomyces sur pomme de terre ensemencée le 14 juin.

Le lendemain on arrache une molaire au maxillaire inférieur.

Le 3 septembre l'animal meurt. Comme dans les expériences précédentes, la pomme de terre est enkystée et entourée d'une fine membrane. Rien dans les organes abdominaux. Le poumon droit est complètement caséifié et forme une grosse masse blanche.

Le pus caséeux renferme des granulations rondes, de dimensions très inégales, qui paraissent être des spores d'Actinomyces. Les unes sont englobées par des cellules et sont moins bien colorées par la thionine, les autres, extra-cellulaires, prennent bien la coloration. Elles se présentent en chapelets de quatre à cinq éléments, mais plus souvent en diplocoques ou isolées.

L'ensemencement de la matière caséeuse sur pomme de terre reste négatif, mais dans le bouillon glycériné en culture anaérobie il se

développe des colonies floconneuses caractéristiques. Rien au niveau du traumatisme.

13 août. — *Expérience* 64. — *Lapin*, 1,720 gr. — Laparotomie et dépôt dans la cavité péritonéale d'une culture d'Actinomyces sur pomme de terre du 26 mai.

14 août. — On arrache une molaire au maxillaire inférieur.

3 septembre. — L'animal meurt. La pomme de terre se présente encore sous le même aspect et accolée contre la colone vertébrale.

Aucune lésion dans les viscères abdominaux ni thoraciques.

Au niveau de la dent arrachée une tumeur du volume d'une noisette semi-fluctuante avec carie osseuse.

Cette tumeur est formée par une substance blanchâtre, pâteuse. A l'examen microscopique on constate les éléments actinomycosiques, mais ceux-ci ont perdu en partie leur pouvoir de coloration par le Gram.

La coloration par la thionine permet de remarquer l'existence de massues et du mycélium.

13 août. — *Expérience* 66. — *Lapin*, 1,650 gr. — Laparotomie et dépôt dans la cavité péritonéale d'une culture d'Actinomyces sur pomme de terre.

9 octobre. — L'animal meurt. Les organes abdominaux sont sains. La pomme de terre est enkystée et entourée, comme dans les autres expériences, d'une membrane de néo-formation. La recherche de l'amidon par l'iode ne dévoile plus trace de cette substance dans la pomme de terre.

Les poumons présentent des foyers de congestion qui, examinés au microscope, laissent voir des filaments mycéliens, grêles et fragmentés ainsi que des gros cocci.

Du 28 juin au 1er octobre *dix-neuf lapins* ont subi la même opération; sept d'entre eux sont morts très peu de temps après d'accidents péritonéaux; onze survivent encore aujourd'hui et paraissent être bien portants.

c. — Injection sous-périostée.

24 août. — *Expériences 74 et suivantes.* — *Cinq lapins* d'un poids moyen de 1,700 grammes sont trépanés; à la place de la rondelle osseuse, en contact avec la dure-mère, on dépose un fragment de culture d'Actinomyces sur pomme de terre.

Deux des lapins opérés sont morts trois jours après avec des symptômes d'encéphalite. Les trois autres survivent encore aujourd'hui sans offrir rien d'anormal.

d. — INJECTION INTRA-PLEURALE

3 septembre. — *Expériences 81 et suivantes.* — *Quatre lapins* d'un poids moyen de 1,700 gr. reçoivent en injections dans la plèvre une culture en émulsion dans du bouillon stérilisé.

Le 16 octobre les animaux survivent encore sans présenter aucun symptôme de maladie.

Cultures sur grains d'orge

a. — INJECTION INTRA-PÉRITONÉALE

Du 29 mai au 24 juin. — *Expériences 7, 23, 24.* — *Trois lapins* reçoivent dans la cavité péritonéale, après laparotomie, un, deux et trois grains d'orge sur la surface desquels on a ensemencé de l'Actinomyces. Deux de ces lapins sont sacrifiés le 3 juillet. Les grains d'orge sont retrouvés intacts et enkystés dans la cavité péritonéale. Les organes sont sains.

Le troisième animal a été réservé pour une autre expérience.

b. — INJECTION SOUS-PÉRIOSTÉE

Du 24 mai au 24 juin. — *Expériences 7, 22, 23.* — *Trois lapins.* — Insertion sous le périoste du tibia et des maxillaires d'un grain d'orge. Les animaux sont sacrifiés à des époques variables; on retrouve les grains enkystés, mais l'Actinomyces n'a pas évolué.

4 juillet. — *Expérience 32.* — *Anesse.* — Inoculation sous le périoste du maxillaire inférieur en arrière des incisives d'un grain d'orge actinomycosique et injection sous la peau de l'encolure de 2 cc. d'une culture en bouillon.

La plaie de la bouche s'est refermée sans incident.

Le 10 août, au niveau de la mâchoire, au point d'inoculation du grain d'orge, il s'est développé une tumeur du volume d'un œuf de poule, de consistance molle. La peau qui recouvre la tumeur est tendue et amincie; elle est sur le point de s'ulcérer.

Le 26 août, une fistule sur la surface de la tumeur laisse écouler un liquide séro-purulent qui, examiné au microscope, contient en abondance des fragments de mycélium d'Actinomyces, on ne trouve

pas de massues. La fistule a persisté pendant plusieurs semaines, puis s'est cicatrisée d'elle-même, sans qu'aucun traitement ait été institué. En même temps la tumeur diminuait de volume et prenait une consistance très dure.

Le 12 octobre. — La peau au niveau de l'ancien trajet fistuleux reste adhérente par sa face profonde à l'os maxillaire ; la tumeur est grosse comme une noisette, elle est résorbée en grande partie ; la guérison s'est donc produite naturellement et après une période aiguë pendant l'évolution de laquelle on aurait pu croire à l'extension du mal.

L'injection sous la peau n'a amené aucune tuméfaction locale, ni aucune lésion actinomycosique.

4 juillet. — *Expérience 33.* — *Brebis.* — Inoculation sous le périoste du maxillaire supérieur, en avant des incisives, d'un grain d'orge, et injection au même endroit d'une culture d'Actinomyces sur pomme de terre.

Après l'opération, la plaie s'est bien cicatrisée.

Injection sous la peau de l'encolure de 3 cc. d'une culture en bouillon.

6 octobre. — Au niveau du point d'inoculation du grain d'orge à la mâchoire, il s'est développé une tuméfaction du volume d'une noix, non fluctuante à la palpation et ne communiquant pas encore avec la cavité buccale.

Le 23 octobre, en pressant sur la tumeur, on fait sortir du pus bien liquide dont l'examen microscopique, après coloration par le procédé de Gram, laisse voir la présence de nombreux streptocoques et de filaments actinomycosiques ramifiés et divisés en courts fragments.

Aucune réaction locale au point de l'injection sous-cutanée.

CULTURES EN MILIEUX LIQUIDES

Cultures en bouillon

a. — Voie sous-cutanée

Quatre cobayes et *deux lapins* ont reçu sous la peau des doses variant de 1 cc. à 5 cc. de culture en bouillon, sans présenter jamais d'Actinomycose au point d'inoculation.

b. — Voie intra-péritonéale

Du 1er avril au 15 juillet. — *Treize animaux*, dont *six lapins* et *sept cobayes*, reçoivent en injection intra-péritonéale des doses variables de culture en bouillon sans présenter aucun symptôme. Quatre jeunes cobayes ont reçu chacun jusqu'à 16 cent. cubes par doses progressivement croissantes et espacées de deux jours en deux jours.

Le 16 octobre, ils sont encore bien portants.

c. — Injection intra-veineuse

12 juin. — *Expériences 11 et suivantes.* — *Trois lapins* ont reçu 2 et 5 cc. d'une culture en bouillon dans la veine marginale de l'oreille ; ils n'ont offert aucun symptôme morbide.

d. — Injection dans la langue

5 juillet. — *Expériences 41 et 42.* — *Deux lapins* reçoivent dans l'épaisseur de la langue quelques gouttes de culture en bouillon. Le 16 octobre. Rien d'anormal à signaler.

e. — Injection intra-trachéale

5 juillet. — *Expérience 59.* — *Lapin*, 1,700 gr. Injection dans la trachée de quelques gouttes d'une culture en bouillon et 15 cc. sous la peau.

Le 18 juillet, le lapin meurt avec des lésions de pneumonie disséminées dans les deux poumons.

Après durcissement dans l'alcool, des coupes sont faites et, après fixation, colorées à la thionine. On y constate la présence de nombreux foyers d'Actinomycose pulmonaire. Le mycélium est segmenté en fragments plus gros que dans le pus des tumeurs ; quelques-uns de ces fragments sont renflés à une extrémité, sur certaines coupes on voit des agglomérations cellulaires présentant l'aspect de véritables cellules géantes, englobant du mycélium et des massues.

Les cellules géantes se trouvent au voisinage des vaisseaux et autour des foyers actinomycosiques ; le parenchyme pulmonaire regorge de cellules phagocytaires accourues à ce niveau.

Cultures dans l'œuf de poule

a. — Injection sous-cutanée

19 août. — *Trois lapins* auxquels on a injecté de l'Actinomyces cultivé dans l'œuf de poule sous la peau du crâne, ne présentent aucune lésion deux mois après l'inoculation.

b. — Injection intra-péritonéale

19 août. — *Un lapin* reçoit dans le péritoine une culture d'Actinomyces dans l'œuf.

Aucun symptôme de maladie n'apparaît chez l'animal et le 20 octobre il est employé à une autre expérience.

INJECTION DE TUMEURS EN ÉMULSION DANS DU BOUILLON STÉRILISÉ

A. — Injection sous-cutanée

Du 4 avril au 13 septembre *cinq lapins* sont inoculés avec une émulsion de tumeurs provenant de bœufs actinomycosiques.

Tous les animaux ont présenté aux points d'inoculation, soit sous la peau du ventre (*un lapin*), soit sous la peau du crâne avec érosion du périoste (*quatre lapins*), des phlegmons qui ont amené la mort chez quatre d'entre eux. L'ensemencement du pus des phlegmons a donné chaque fois des microbes ordinaires de la suppuration sans trace d'Actinomyces.

B. — Injection intra-veineuse

4 avril. — Injection à *deux lapins* d'une émulsion de tumeur provenant d'un bœuf. Les deux animaux en expérience meurent l'un le 8 avril, l'autre le 16, après avoir beaucoup maigri.

Le sang ensemencé donne des staphylocoques et des streptocoques.

C. — Injection dans la chambre antérieure

8 août. — *Lapin*. 1,700 gr. — Inoculation dans la chambre antérieure de l'œil d'une émulsion de tumeur provenant d'un bœuf.

Dans les jours qui suivent l'injection l'animal présente une ophtalmie purulente très intense qui est bientôt suivie d'une fonte du globe oculaire.

L'animal meurt, le 25 août, de cachexie.

D. — Injection sous-périostée

13 septembre. — On injecte dans la gencive du maxillaire supérieur d'*un âne* et d'*un bélier* quelques gouttes d'une émulsion de tumeur provenant d'un bœuf.

Aucune lésion n'est apparente au niveau du lieu d'inoculation.

E. — **Injection simultanée par deux voies.**

Les expériences de cette série ont porté sur *quatre lapins.*

Deux ont été injectés sous la peau et sous le périoste du maxillaire inférieur et du tibia.

Les deux derniers dans le péritoine et sous le périoste du maxillaire inférieur.

Sur chacun de ces animaux se sont développées au niveau des points d'inoculation des collections purulentes qui ont entraîné la mort, soit par péritonite, soit par cachexie, après quelques semaines de suppuration.

A plusieurs reprises le pus a été examiné au microscope et, dans aucun cas, on n'y a rencontré des éléments actinomycosiques.

INOCULATION AVEC UN FRAGMENT DE TUMEUR

F. — **Inoculation intra-péritonéale.**

Trois lapins sont inoculés dans le péritoine avec des fragments de tumeur provenant d'un bœuf.

Ces trois animaux ainsi que trois cobayes inoculés par le même procédé meurent de péritonite purulente deux ou trois jours après.

En récapitulant, on voit que *101 expériences* ont été exécutées dans le but de provoquer l'Actinomycose expérimentale sur les animaux de laboratoire. Sur 101 tentatives, *neuf seulement* ont été suivies de succès; elles se répartissent de la façon suivante :

a. — Injection intra-péritonéale d'une culture d'Actinomyces sur pomme de terre :

Six lapins, dont deux présentent des lésions de la mâchoire *après avoir subi un traumatisme à ce niveau.*

b. — Inoculation sous-périostée de grains d'orge :

Une ânesse et une brebis.

c. — Injection, dans la trachée, d'une culture en bouillon d'Actinomyces :

Un lapin.

Tandis que les auteurs qui avaient poursuivi les mêmes recherches avaient paru obtenir de meilleurs résultats par l'inoculation directe des tumeurs actinomycosiques, nous avons toujours échoué de ce

côté et les résultats favorables proviennent dans tous nos cas de l'injection de nos cultures sur des milieux artificiels.

La cause de nos échecs nous échappe et si tous nos animaux ont succombé à des lésions inflammatoires ce n'est pas faute de précautions d'asepsie : les fragments de tumeurs qui devaient être utilisés étaient choisis parmi ceux présentant l'aspect le plus pur ; ils étaient broyés dans des verres stérilisés et avec des instruments soigneusement flambés. Les microbes étrangers introduits en même temps que l'Actinomyces ne pouvaient être amenés que par l'intermédiaire de la tumeur dans la masse de laquelle ils se trouvaient.

Il est du reste nécessaire de faire observer que les têtes de bœufs qui nous étaient envoyées au Laboratoire portaient des lésions déjà très avancées et très volumineuses et souvent accompagnées de fistules. Les animaux atteints étaient donc arrivés à une période de la maladie où leur valeur commerciale commençait déjà à diminuer et leurs propriétaires avaient intérêt à s'en débarrasser.

Néanmoins et en attendant l'occasion de posséder une tumeur d'Actinomycose au début de son évolution, notre intention est de poursuivre nos expériences d'inoculation directe par les produits pathologiques dans toutes les circonstances qui nous seront offertes.

De tous les faits que nous venons d'exposer, nous tirons les conclusions suivantes : tandis que la culture en bouillon n'a amené le développement de l'Actinomycose que par la voie intra-trachéale, celle sur gélose et sur œuf de poule a toujours échoué ; au contraire, l'injection, dans la cavité péritonéale, d'une culture sur pomme de terre, a conduit au succès dans un nombre relativement considérable de cas.

En effet, vingt-cinq lapins ont subi cette opération, sept sont morts d'accidents péritonéaux, onze survivent encore, et enfin, six ont présenté à l'autopsie des lésions pulmonaires, dont le microscope a décelé la nature mycosique.

Il est intéressant de remarquer la localisation fréquente des productions morbides au niveau des poumons. Il est impossible de savoir si les animaux présentaient avant les expériences des lésions préexistantes, mais il faut remarquer que, après un traumatisme de la mâchoire, nous avons pu obtenir au niveau du point lésé, une localisation de l'Actinomyces. On peut donc supposer que lorsque cette

localisation s'est produite aux poumons, elle a été déterminée par une cause traumatique ou fonctionnelle de même ordre.

Dans le cas de l'insertion dans le péritoine d'une culture sur pomme de terre, la réaction de l'organisme est très intense, car la quantité de microbes à détruire est considérable et, de plus, ceux-ci se présentent en couche assez épaisse.

Les cellules phagocytaires éprouvent donc beaucoup de difficultés à englober tout le mycélium qui s'offre à elles.

Enfin il est un procédé d'inoculation qui nous a donné deux succès, c'est celui qui consiste à loger entre l'os et le périoste de la mâchoire un grain d'orge recouvert d'Actinomyces.

L'ânesse et la brebis qui avaient été employées dans ces circonstances ont présenté des tumeurs au point d'inoculation.

Chez les premiers de ces deux animaux la tumeur, après avoir grossi, puis s'être percé une voie de communication avec l'extérieur, a rétrocédé ; elle tend maintenant à la guérison. On peut supposer que la fistule a permis à la plus grande partie du champignon de s'éliminer à l'extérieur. La tumeur de la brebis offrira-t-elle le même phénomène ? rien n'autorise à conclure dans ce sens. Nous continuons à observer son évolution.

Enfin il est encore intéressant de noter que les cobayes, malgré toutes les tentatives d'inoculation dont ils ont été l'objet, n'ont jamais présenté d'Actinomycose expérimentale.

La localisation au niveau du foie et du péritoine, qui avait été obtenue par Wolff et Israël, ainsi que celle au niveau des reins, n'a pu être rencontrée dans aucune de nos expériences.

Mais si nous n'avons pu reproduire les lésions qu'avaient observées les chercheurs qui nous ont précédé dans cette voie, il résulte du moins des expériences faites à l'Institut Pasteur de Lille que nous avons déterminé d'autres localisations morbides, non moins intéressantes et par des procédés qui n'avaient pas encore été employés jusqu'ici.

Chapitre IV

PRODUITS SOLUBLES DES CULTURES

Mode de préparation

Pour compléter l'étude biologique de l'*Actinomyces* il nous reste à déterminer l'action sur le lapin et le cobaye des produits solubles de ce microorganisme.

Des cultures en bouillon glycériné âgées d'un mois ont été filtrées sur papier stérilisé de façon à retenir le champignon et à laisser passer la partie liquide.

Le liquide ainsi obtenu est limpide ; sa couleur est celle du bouillon normal ; il dégage une forte odeur de méthylamine rappelant celle des cultures du bacille pyocyanique et sa réaction est franchement alcaline.

Inoculation aux animaux

Nous l'avons injecté à des doses variables par les voies sous-cutanée, intra-péritonéale et intra-veineuse.

Voici le détail des expériences :

A. Injection sous-cutanée

1° *Lapins.*

5 août, soir. — *Expérience* 50. — *P.* : 1,630 gr. — Injection sous-cutanée 5 cc. culture filtrée.

T. avant l'injection		38°7
T. le 6 août	mat.	38°9
	soir.	39°6
7 août	mat.	38°8
	soir.	39°3
8 août	mat.	39°4
	soir.	39°2
9 août	mat.	39°2
	soir.	39°
10 août	mat.	38°5
	soir.	38°7
11 août	mat.	38°6
	soir.	38°9

Au point d'inoculation il n'y a pas d'œdème, l'animal conserve l'appétit et ne paraît pas souffrir.

5 août. — *Expérience 51.* — *Lapin*, 1,830 grammes.

Injection sous-cutanée 10 cc. culture filtrée.

T. avant l'injection		39°
T. le 6 août	mat.	40°6
	soir.	41°2
7 août	mat.	39°7
	soir.	39°5
8 août	mat.	39°
	soir.	39°5
9 août	mat.	39°3
	soir.	39°5
10 août	mat.	38°9
	soir.	39°2
11 août	mat.	38°1
	soir.	39°

Pas d'œdème local. L'animal ne présente aucun symptôme anormal.

5 août, soir. — *Expérience 52.* — *Lapin*, 1,780 grammes.

Injection sous-cutanée 20 cc. culture filtrée.

T. avant l'injection		38°9
T. le 6 août	mat.	39°9
	soir.	39°8
7 août	mat.	38°6
	soir.	38°6
8 août	mat.	38°9
	soir.	39°2
9 août	mat.	38°7
	soir.	38°9
10 août	mat.	38°9
	soir.	39°
11 août	mat.	39°2
	soir.	38°9

Un léger œdème local a persisté pendant deux jours avec rougeur et augmentation de température au niveau du point d'inoculation, mais l'état général de l'animal s'est maintenu bon.

2° *Cobayes.* — 5 août, soir. *Expérience 53.* — *Cobaye*, 500 grammes. Injection sous-cutanée 5 cc. culture filtrée.

T. avant l'injection		39°
T. le 6 août	mat.	39°
	soir.	38°7
7 août	mat.	38°2
	soir.	38°7
8 août	mat.	39°
	soir.	39°8
9 août	mat.	38°8
	soir.	39°
10 août	mat.	38°9
	soir.	39°1
11 août	mat.	38°4
	soir.	39°

Léger œdème au point d'inoculation, mais l'animal conserve l'appétit.

5 août, soir. — *Expérience 54.* — *Cobaye,* 390 grammes. Injection sous-cutanée 3 cc. culture filtrée.

T. avant l'injection		39°
T. le 6 août	mat.	38°6
	soir.	38°7
7 août	mat.	38°7
	soir.	39°
8 août	mat.	38°4
	soir.	39°2
9 août	mat.	38°7
	soir.	39°1
10 août	mat.	38°8
	soir.	39°1
11 août	mat.	38°2
	soir.	39°

L'œdème local est très léger. Rien d'anormal à signaler.

5 août, soir. — *Expérience 55.* — *Cobaye,* 510 grammes. Injection sous cutanée 1 cc. 1/2 culture filtrée.

T. avant l'injection		39°2
T. le 6 août	mat.	38°7
	soir.	39°
7 août	mat.	38°6
	soir.	38°9
8 août	mat.	38°3
	soir.	39°
9 août	mat.	38°6
	soir.	39°1
10 août	mat.	38°7
	soir.	39°
11 août	mat.	38°5
	soir.	39°

Aucun œdème local.

B. Injection intrapéritonéale

1° *Cobayes.*

14 août. — *Expériences 67 et 68.* — Deux cobayes reçoivent 20 cc. de culture filtrée dans le péritoine.

Pendant les jours qui suivent l'injection, les animaux ne paraissent subir aucune réaction, mais peu à peu ils maigrissent et ils meurent, l'un le 7 septembre, l'autre le 30 septembre.

L'autopsie ne révèle aucune lésion dans les organes.

14 août. — *Expériences 69 et 70.* — *Deux cobayes.* — Injection intrapéritonéale de 15 cc. culture filtrée.

Même action que dans les expériences 67 et 68.

Un cobaye meurt le 25 septembre, après avoir perdu 230 gr. de son poids ; le second le 29 septembre, après avoir perdu 270 gr.

Rien à l'autopsie.

14 août. — *Expériences 71 et 72.* — Deux cobayes reçoivent dans la cavité péritonéale 10 cc. culture filtrée.

Même action que dans les expériences précédentes.

L'un meurt le 3 septembre, ayant perdu 95 grammes de son poids, l'autre le 19 septembre, avec une diminution de 140 grammes.

C. — Injection intraveineuse

1° *Lapins.*

14 octobre, matin. — *Expérience 103. Lapin*, P = 2.230 gr. — Injection intraveineuse 5 cc. cult. filtrée.

T. avant l'injection 38°8
T. 14 oct. soir. 38°8
15 oct. { mat. 38°2
soir. 38°6

14 octobre, matin. — *Expérience 104. — Lapin*, P = 1.850 gr. — Injection intraveineuse 10 cc. cult. filtrée.

T. avant l'injection 39°
T. 14 oct. soir. 39°
15 oct. { mat. 38°4
soir. 39°

14 octobre, matin. — *Expérience 105. — Lapin*, P = 1.700 gr. — Injection intraveineuse 20 cc. cult. filtrée.

T. avant l'injection 38°7
T. 14 oct. soir. 39°
15 oct. { mat. 38°
soir. 38°5

L'examen des courbes thermiques des lapins ayant reçu la culture filtrée par la voie sous-cutanée montre que la dose nécessaire pour amener une réaction générale est de 10 cent. cubes.

Cette quantité a amené chez l'animal auquel on l'a injectée une élévation de température de plus de un degré pendant les 24 heures qui ont suivi l'injection ; mais l'influence du poison n'a guère persisté, et le 3e jour la température était redescendue à la normale.

Le lapin qui avait reçu 20 cc. a présenté également une augmentation de température ; mais, proportionnellement à la dose injectée, la réaction a été moins forte et de plus courte durée, puisque le 2e jour la température revenait à ce qu'elle était avant l'expérience.

Chez les cobayes, l'action de la culture filtrée paraît être nulle ; la température descend de quelques dixièmes de degré seulement.

Dans aucun cas l'état général des animaux en expérience n'est devenu alarmant. En résumé, par la voie sous-cutanée, la culture filtrée de l'Actinomyces semble être inoffensive tout au moins aux doses auxquelles nous l'avons employée.

Injectée dans le péritoine, son action paraît être plus nocive. On a pu voir en effet que les six cobayes qui avaient été injectés dans la cavité péritonéale sont morts de cachexie dans un délai et avec une perte de poids en rapport avec les doses qu'ils avaient reçues.

L'influence de la culture filtrée est ici bien évidente et la mort des animaux ne peut être attribuée à une autre cause.

Par la voie intraveineuse l'action est nulle. Les lapins n'ont présenté aucune réaction thermique.

On voit par l'exposé de ces expériences que les symptômes produits par la culture filtrée de l'Actinomyces ne ressemblent en rien à ceux que provoquent les poisons d'autres microbes, comme celui de la diphtérie ou du tétanos, par exemple.

Pas d'œdème considérable au point d'inoculation, pas de contractures ni de paralysies, mais seulement une légère inflammation locale qui disparaît d'elle-même sans laisser de traces. La mort, lorsqu'elle survient, arrive non pas dans des délais très rapprochés du moment de l'inoculation, mais à des époques éloignées, un mois et même davantage après l'injection.

La quantité de poison qu'il faut employer pour tuer l'animal n'est pas comparable aux doses infinitésimales des toxines diphtérique ou tétanique qui suffisent pour obtenir le même résultat en quelques heures.

A l'inverse de nombreux microorganismes pathogènes, l'Actinomyces n'est donc pas dangereux par les produits solubles qu'il sécrète; il ne doit ses caractères de gravité qu'à la facilité avec laquelle il se multiplie dans les tissus d'un animal sensible à l'infection et amène les désordres énormes signalés dans les chapitres précédents. Si la cachexie et la mort surviennent chez l'individu affecté, ce n'est pas par le fait d'un empoisonnement général de l'organisme par des toxines, mais seulement par le développement de l'Actinomyces, qui provoque, soit une cachexie consécutive à des suppurations prolongées, soit une gène fonctionnelle d'un organe indispensable à la vie.

STREPTOTHRICINE

Nous avons parlé au chapitre du Diagnostic (1re partie, ch. IV) d'une substance protéique extraite des cultures en bouillon de l'Actinomyces. Voici le mode de préparation de cette substance : A une

culture d'Actinomyces en bouillon glycériné à 4 °/₀, on ajoute 5 °/₀ de glycérine et on stérilise le tout à 100° pendant vingt minutes; puis on laisse macérer pendant vingt-quatre heures et on jette sur un filtre en papier.

Le liquide filtré est évaporé au bain-marie dans une capsule à fond plat, dont on connaît la tare, et jusqu'à réduction à environ 1/3 de son volume primitif; on obtient ainsi un liquide brun foncé contenant 50 °/₀ de glycérine, ainsi que les extraits des cadavres de l'Actinomyces.

Six lapins neufs ont été injectés avec une solution de Streptothricine aux doses suivantes :

1/2cc Streptothricine	dilué dans	2cc d'eau phéniquée à 1 °/₀	
1cc	»	»	4cc
3cc	»	»	10cc

La température de ces animaux a été prise la veille du jour où l'injection a été faite, et reprise 12, 15, 18 et 24 heures après l'opération.

Aucune réaction thermique ne s'est produite, les lapins ont conservé l'appétit et n'ont rien présenté d'anormal.

Ce fait, intéressant à constater, est analogue à ce qui se passe après l'injection de tuberculine ou de malléine diluées chez les animaux sains.

Mais sur les animaux porteurs de lésions actinomycosiques, la Streptothricine amènera-t-elle, comme la tuberculine chez les bêtes tuberculeuses, ou la malléine sur les chevaux morveux, une élévation de température passagère? C'est ce que des recherches, encore à la période d'essai, nous permettront plus tard de vérifier.

Pour le moment, nous nous efforçons de déterminer le mode d'emploi et de fixer la dose nécessaire pour provoquer, chez les animaux éprouvés à la Streptothricine, la réaction symptomatique d'une lésion actinomycosique.

Les expériences qui nous conduiront à ces résultats ne sont pas encore assez avancées pour nous permettre de les publier et d'en tirer des conclusions suffisamment précises. Nous les réservons pour un mémoire ultérieur.

Chapitre V

PHAGOCYTOSE CHEZ LE BOEUF

Au sujet du mode d'interprétation de la formation des massues nous avons montré la lutte qui s'engage au sein des tissus entre l'Actinomyces et les cellules migratrices. Les préparations des tumeurs actinomycosiques permettaient de suivre facilement les différentes phases de cette lutte.

Dès que le parasite a pénétré dans l'organisme, il se produit immédiatement un afflux de cellules phagocytaires autour de lui.

Les leucocytes et les jeunes cellules du tissu conjonctif ainsi accourus se transforment en cellules épithélioïdes et s'emparent des fragments mycéliens. En certains endroits on voit ainsi un nombre plus ou moins considérable de cellules épithélioïdes dont les prolongements protoplasmiques se portent à la rencontre du mycélium. En s'accumulant autour d'une même touffe de mycélium dont elles cherchent à englober toutes les ramifications, ces cellules épithélioïdes ne tardent pas à constituer, par la fusion de leurs masses protoplasmiques, une véritable cellule géante; les noyaux restent à la périphérie.

Autour de cette cellule centrale polynucléaire, véritable tubercule, des cellules épithélioïdes à un seul noyau forment une zone de protection. Celles-ci se transformeront plus tard en tissu fibreux et serviront, en quelque sorte, de stroma à la tumeur qui commence à évoluer.

Mais revenons à ce qui se passe au sein de la cellule géante. Les filaments mycéliens qui ont résisté à l'action digestive des sucs protoplasmiques ne tardent pas à s'entourer à leurs extrémités d'une zone crétacée qui leur sert de membrane protectrice et qui s'accroît par une série de couches concentriques. La partie terminale du filament se renfle ainsi de manière à former soit une petite sphère, soit une sorte de massue. L'agglomération d'une quantité plus ou moins considérable de ces massues dans la cellule géante, amène bientôt la désagrégation de cette dernière et aboutit à la formation

d'un grain caractéristique. Ce grain d'Actinomycose présente une constitution analogue à celle d'une framboise : une pelote de filaments mycéliens occupe le centre ; celui-ci est entouré d'une véritable coque de massues agglomérées les unes contre les autres et dont la plus grosse extrémité est dirigée vers l'extérieur, la plus fine restant adhérente au mycélium. (Fig. 1, pl. XI).

Dans d'autres cas, il ne se forme pas de cellules géantes et la lutte phacocytaire reste concentrée dans les cellules épithélioïdes qui peuvent venir à bout du mycélium actinomycosique. Celui-ci, englobé dans le protoplasma de ces cellules, se fragmente ; des espaces non colorables par les couleurs d'aniline apparaissent dans sa continuité et l'on rencontre à l'intérieur de quelques cellules des débris de filaments à demi digérés et qui sont destinés à disparaître complètement.

Dans ces cas heureux il ne se développe aucune tumeur au point d'inoculation.

PHAGOCYTOSE DANS LE SAC LYMPHATIQUE DORSAL DE LA GRENOUILLE

Nous nous sommes attaché à suivre de très près, à l'aide des expériences suivantes, le travail phagocytaire qui s'effectue dans un organisme envahi par l'Actinomyces. Une culture en bouillon a été injectée dans le sac lymphatique dorsal d'une série de grenouilles.

Des prises successives de lymphe ont été faites aux intervalles suivants : 1/4 — 1/2 — 3/4 — 1 — 1 h. 1/4 — 2 — 3 — 5 — 8 — 24 heures — 2 — 3 — 5 — 6 — 7 — 8 jours après l'inoculation.

La lymphe était puisée avec une pipette flambée et étendue entre deux lames. Pour fixer les globules sans les déformer, ce qui arrive lorsqu'on chauffe la préparation au-dessus d'une flamme trop intense, on exposait les lames dans une cage de verre au-dessus d'un lit de chlorure de calcium. Par ce procédé la lymphe se dessèche lentement et les cellules conservent leur forme. Les grenouilles en expérience étaient laissées dans le laboratoire à la température de 12°-15°.

Le mode de coloration employé a été celui recommandé par M. Metchnikoff et par M. Mesnil (*Annales Pasteur 1895, n° 5,*

p. 303). On porte la lame pendant cinq minutes dans la solution :

Alcool à 60°	100 gr.
Eosine à l'eau	0 gr. 50

On lave à l'eau, on colore ensuite pendant 15 à 20 secondes dans une solution aqueuse à 20 °/₀ de bleu de méthylène.

On lave soigneusement à l'eau, on laisse sécher et on monte dans le baume. Les granulations éosinophiles et le protoplasma des hématies se colorent en rose; les noyaux et les microbes en bleu plus ou moins intense; le protoplasma des leucocytes en bleu très clair.

L'examen microscopique de la lymphe normale de la grenouille prise dans le sac lymphatique dorsal contient en suspension trois sortes de cellules qui constituent les globules blancs.

1° Les lymphocytes, petites cellules à noyau très volumineux.

2° Les leucocytes ordinaires qui sont mono ou plurinucléaires; leur protoplasma est plus abondant que dans les lymphocytes et se colore à peine au bleu de méthylène.

3° Les cellules éosinophiles d'Ehrlich, dont la structure mérite de nous arrêter quelque temps. Elles se composent en effet d'un noyau qui fixe très bien le bleu de méthylène et d'un protoplasma granuleux qui se colore avec intensité par toutes les couleurs acides d'aniline et en particulier par l'éosine. La nature et l'origine des granulations protoplasmiques appelées plus simplement granulations éosinophiles à cause de leur propriété de retenir cette matière colorante ont donné lieu à un grand nombre de travaux, et depuis peu de temps seulement la question semble être résolue d'une façon affirmative au moins en ce qui concerne la composition de ces granulations.

M. Mesnil, dans son Mémoire déjà cité, donne un aperçu des différentes opinions émises à leur sujet.

Ehrlich, qui les découvrit le premier, prétend qu'elles naissent dans la moelle des os. Cette hypothèse peut s'appliquer aux animaux comme la grenouille, qui présentent une moelle osseuse, mais n'est plus soutenable pour la raie, par exemple, qui a de nombreuses cellules éosinophiles sans moelle des os.

MM. Massart, Demoor, et Mlle Evrard admettent qu'elles dérivent de leucocytes polynucléaires à protoplasma hyalin. Si cette trans-

formation est exacte on peut se demander si elles sont un produit de sécrétion cellulaire ou si elles naissent en dehors de la cellule.

M. Metchnikoff a vu chez des cobayes vaccinés contre le choléra, à qui il injecte des vibrions, la plupart de ces microorganismes se colorer par l'éosine au lieu de prendre le bleu de méthylène.

M. Mesnil a constaté lui aussi la transformation de la bactéridie charbonneuse chez des *Lacerta viridis* en granulations éosinophiles.

Dans des préparations colorées uniquement par l'éosine, cet observateur a vu un certain nombre de microbes se colorer en rouge aussi foncé que les granulations typiques, d'autres sont colorés en rose pâle : ils prendraient probablement la teinte bleue par le procédé de double coloration.

Il semblerait donc, d'après les expériences de ces savants, que les granulations éosinophiles proviennent non d'un travail intracellulaire mais plus justement « de l'englobement par les phagocytes de matériaux présentant déjà ou non la réaction acidophile. »

La réunion en touffe qu'affecte le mycélium de l'Actinomyces dans les cultures en bouillon permet d'observer plus difficilement que sur des bactéridies charbonneuses isolées la coloration rouge du microbe avant son ingestion par les leucocytes, et jamais nous n'avons observé dans les nombreuses préparations de lymphe de la grenouille ce phénomène de dégénérescence.

Mais nous avons remarqué une demi-heure après l'injection, des leucocytes suspendus le long d'un filament actinomycosique et n'offrant dans leur intérieur aucune granulation éosinophile. On voyait très bien le point d'entrée et de sortie de la portion filamenteuse englobée, mais il était absolument impossible de la suivre, par une différence de coloration, dans la partie intra-cellulaire.

Quant à la nature de ces granulations, il résulte des travaux de Weiss, Löwit, Siawcillo, qu'elles sont constituées par des matières albuminoïdes.

Les granulations étant des produits de digestion cellulaire, la question de savoir si les cellules éosinophiles apparaissent au début de la réaction phagocytaire et si elles ont conservé la propriété inhérente aux leucocytes, d'où elles dérivent, de s'assimiler les substances étrangères, se pose immédiatement à l'esprit.

De l'examen microscopique des préparations de lymphe que nous avons faites, il résulte que les cellules éosinophiles apparaissent

très peu de temps après l'arrivée des leucocytes : une demi-heure après l'injection, la lymphe contient déjà des leucocytes, en très petit nombre il est vrai, mais la recherche minutieuse des cellules éosinophiles reste stérile. (Fig. 4, pl. XI).

Trois quarts d'heure après l'injection on en trouve quelques-unes mais elles sont bien rares. Il faut attendre deux heures pour que leur présence soit nettement constatée.

A partir de ce moment leur nombre s'accroît jusqu'à un intervalle de temps maximum qui est de cinq heures : elles sont alors presque aussi nombreuses que les leucocytes. (Fig. 5, pl. III). Après ce délai, la quantité des cellules éosinophiles décroît, mais elles ne disparaissent pas complètement; huit jours après l'injection, on en distingue encore, disséminées au milieu des leucocytes. (Fig. 6, pl. XI).

C'est donc cinq heures après l'injection de la culture que la phagocytose s'exerce avec le plus d'activité et nous avons dit plus haut qu'à ce moment les cellules éosinophiles et les leucocytes étaient en nombre à peu près égal.

Comment donc refuser aux cellules éosinophiles une part active dans la destruction de l'Actinomyces puisqu'on les trouve en si grande quantité et en même temps que les leucocytes basophiles autour des filaments mycéliens ?

L'examen des préparations de la lymphe, quatre et cinq heures après l'injection, montre des filaments actinomycosiques englobés en partie par les cellules éosinophiles ; il est très facile de voir des fragments de mycélium sortir de la cellule, mais on ne peut les observer dans l'intérieur même de la cellule. M. Mesnil a toutefois étudié le phénomène d'ingestion de la bactéridie charbonneuse par les cellules éosinophiles dans l'exsudat lymphatique dorsal, dans le foie et surtout le rein.

Il est donc hors de doute que les cellules éosinophiles possèdent, comme les leucocytes, la propriété de détruire les microbes.

Mais comme ces cellules sont déjà remplies de matériaux absorbés dans une lutte précédente, elles doivent avoir un pouvoir chimiotaxique positif inférieur à celui des leucocytes. Elles affluent comme ces derniers sur le lieu de combat, mais une fois arrivées elles sont forcées d'abandonner plus rapidement la lutte, parce qu'elles sont fatiguées par leurs assauts antérieurs. C'est pourquoi leur nombre,

au lieu de s'accroître comme il arrive pour les leucocytes, atteint un summum, puis diminue peu à peu sans toutefois aboutir à la disparition complète.

Nos résultats, qui concordent avec ceux obtenus par M. Mesnil, nous conduisent à la même conclusion que cet auteur, à savoir :

Que les cellules éosinophiles seraient d'anciens phagocytes bourrés de matières de réserve et ayant conservé une partie de leur pouvoir phagocytaire.

Voici maintenant le détail de nos préparations de lymphe, à chacune des prises faites à différents intervalles :

Injection dans le sac lymphatique dorsal de grenouilles d'une culture d'Actinomyces en bouillon

1/4 d'heure après l'injection. — Pas de leucocytes, ni de cellules éosinophiles.

1/2 heure. — Les leucocytes commencent à apparaître, mais ils sont très peu nombreux. Quelques globules blancs sont visibles autour des amas de filaments actinomycosiques ; ceux-ci ne sont pas encore dissociés.

3/4 d'heure. — Les leucocytes sont plus nombreux. Le mycélium de l'Actinomyces reste en touffe compacte, il conserve le même aspect que dans la culture en bouillon.

Les extrémités de quelques filaments sont absorbées par les leucocytes, que l'on rencontre également accolés sur la continuité des fragments mycéliens.

Il n'y a que de très rares cellules éosinophiles.

1 heure. — Même aspect qu'à 3/4 d'heure. (Fig. 4, pl. XI).

2 heures. — Le mycélium commence à se dissocier sous l'influence de la phagocytose. Les leucocytes entourent les amas d'Actinomyces et les filaments épars sont absorbés. Les cellules éosinophiles apparaissent et elles sont mêlées aux leucocytes.

3 heures. — Les leucocytes et les cellules éosinophiles deviennent plus nombreux.

5 heures. — Le mycélium apparaît plus clairsemé; les leucocytes affluent de tous côtés et sont très nombreux, ainsi que les cellules éosinophiles. C'est la période d'acné de la phagocytose qui se montre dans toute son énergie et se continuera jusqu'à la disparition complète des filaments.

Les cellules éosinophiles absorbent les fragments d'Actinomyces avec autant d'intensité que les leucocytes. Quelques-unes d'entre elles ont éclaté, et l'on voit très bien des granulations dissociées et séparées les unes des autres, ainsi que le noyau de la cellule, qui est isolé. (Fig. 5, pl. XI).

8 heures. — Le mycélium est moins compact, mais se colore bien par le bleu de méthylène. Les leucocytes sont toujours aussi nombreux, mais les cellules éosinophiles ont diminué.

24 heures. — Le mycélium devient rare, mais persiste. Peu de cellules éosinophiles; les leucocytes sont en grande quantité.

48 heures. — Cellules éosinophiles plus rares. Même abondance de leucocytes.

3 jours. — L'Actinomyces disparaît de plus en plus.

4 jours.
5 —
6 — } Pas de changement notable.

7 jours. — Malgré une recherche minutieuse dans toute l'étendue de la préparation, on ne trouve plus de mycélium, les leucocytes sont moins nombreux ; les cellules éosinophiles sont très rares. (Fig. 6, pl. XI).

10 jours. — Il n'y plus de filaments ni de cellules éosinophiles, on ne trouve plus que des leucocytes normaux.

Dans cette série d'expériences on voit que l'Actinomyces est digéré lentement par les phagocytes de la grenouille, puisque sa disparition complète du lieu d'inoculation exige une durée de 7 jours. Mais la lutte intéressante qui s'engage ainsi dans le sac dorsal est très active et l'organisme de l'animal vient à bout de l'infection qui le menaçait.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

L'étude de l'Actinomycose au point de vue clinique comme au point de vue bactériologique nous a permis d'élucider quelques points de l'histoire de ce microorganisme, que nous croyons utile de réunir sous une forme synthétique.

1° L'*Actinomycose* est une affection parasitaire qui se rencontre chez l'homme et chez certains animaux. Elle paraît commune en France, où un certain nombre de foyers de propagation ont été signalés. C'est une maladie encore peu connue et dont l'étude est de date récente, mais qui tend à occuper une place de plus en plus considérable en Pathologie humaine et animale.

2° Les symptômes qu'elle présente varient suivant le siège des lésions, mais elle se manifeste ordinairement par la formation de néoplasmes de nature fibreuse et de véritables tubercules avec cellules géantes.

3° Elle est fréquemment confondue cliniquement avec la tuberculose, l'ostéosarcome, le fibrosarcome et les tumeurs d'origine syphilitique. Le diagnostic exact de sa nature ne peut être effectué avec précision que par l'examen bactériologique.

5° L'*Actinomyces* existe à l'état spontané sur certains végétaux, particulièrement les céréales. Presque toujours l'infection est produite chez l'homme et les animaux par des barbes d'épis de blé ou d'orge que l'on retrouve dans la tumeur. La contagion directe d'individu malade à individu sain est rare, mais cependant possible.

6° Le traitement est médical ou chirurgical suivant les cas. Le médicament spécifique paraît être l'iodure de potassium.

7° L'*Actinomyces* se présente sous l'aspect d'un mycélium très grêle, filamenteux et ramifié (*Streptothrix*). Les massues que l'on trouve dans les tumeurs anciennes seulement, et jamais dans les cultures, sont une forme d'involution ou de résistance du microbe vis-à-vis des cellules phagocytaires.

8° L'*Actinomyces* pousse sur la plupart des milieux ordinairement employés en bactériologie. Il est anaérobie facultatif ; au sortir de l'organisme animal, on ne peut l'isoler que par la culture anaérobie. Peu à peu il s'habitue à vivre en présence de l'oxygène et prolifère alors abondamment sur tous les milieux qui renferment une faible proportion (environ 4 p. 100) de glycérine.

9° L'*Actinomycose expérimentale*, quoique difficile à provoquer, est cependant possible, comme le prouvent les résultats obtenus par quelques expérimentateurs et par nous-même. On la réalise le mieux à l'aide de cultures sur grains d'orge ou de blé ou en insérant des cultures sur pomme de terre glycérinée dans le péritoine des animaux.

10° L'*Actinomyces* ne sécrète point de toxine proprement dite.

11° Il a un pouvoir chimiotaxique franchement positif et la résistance que lui offrent les éléments des tissus et les cellules phagocytaires est énergique.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1850. — Davaine. — *Note sur une tumeur indéterminée des os maxillaires du bœuf.* (Compt.-rend. de la Soc. de Biol. 1850).

1853. — Robin et Laboulbène. — *Mémoire sur trois productions morbides non décrites.* (Compt.-rend. de la Soc. de Biol. 1853).

1857. — Lebert. — *Corps particuliers trouvés dans le pus.* (Traité d'Anat. path. gén. T. I, p. 54, et Atlas, t. I, pl. II, fig. 16).

1868. — Rivolta. — *Sarcoma fibroso al bordo inferiore della branca mascellare sinistradel bove.* (Medico veterinario, janv. 1868).

1875. — Rivolta. — *Del cosi detto farcino e moccio dei bovini e della cosidetta tuberculosi o mal del rospo. (Trutta) della lingua deï mede sini animali.* (Giorn. di Anat. e Fisiol. degli Animali, 1875).

Perroncito. — *Osteosarcoma della mascella anteriore e posteriore nei bovini.* (Enciclopedia agraria itat. de Cantoni. T. III, 1875].

Cohn. — *Biologische Untersuchungen uber Bacterien.*

1877. — Bollinger. — *Uber eine neue Pilzkrankheit beim Rinde.* (Centr. Bl. f. med. Wissensch, 1877, N° 27).

1878. — Harz. — *Actinomyces bovis, ein neier Schimmel in den Geweben des Rindes.* — (Jahresbericht d. Thierarzneischule zu Menschen, 1877-78).

Israël. — *Neue Beobachtungen ans dem Gebiete der Mycosen des Menschen* (Arch. f. pathol. Anat. n. Physiol. 2 sept. 1878).

1879. — Ponfick. — *Ueber eine wahrscheinlich mykotische Form von Wirbelcaries.* (Verhandl. des Congr. der deutschen Gesell. f. chir. Berlin, 1879).

1880. — Johne. — *Die Actinomykosis ist eine durch Impfung ubertragbare. Infectio as krankheit.* (Centr. Bl. f. med. Wissensch, 1888, N° 48).

1881. — Johne. — *Die Actinomycose oder Strahlenpilzerkrankung eine neue Infections Krankheit.* (Deutsche Zeitsch. f. Thiermedicin, 1881).

1882. — Ponfick. — *Die Actinomykose des Menschen, eine neue Infektionkrankheit.* 1882).

Israël. — *Einige Bemerkungen zu Hrn. Ponfick's Buch « Uber die Actinomykose des Menschen »* (Arch. f. pathol. Anatom. u. Physiol., LXXXVII, p. 364.

Ponfick. — *Zur Geschichte der Actinomykosis.* (Ibid., p. 541).

Israël. — *Ein Schlusswort zur Geschichte der Actinomykosis.* (Arch. f. path. Anat. u. Physiol. LXXXVIII, p. 191).

Ponfick. — *Letztes Wort zur Actinomykosenfrage.* (Ibid., p. 195).

Rivolta. — *Uber die Priorität der Beschreibung der Formen der Actinomykosis und ihrer eigentümlichen Elemente bei den Rindern.* (Ibid., p. 389).

Cazali. — *La bronco-actinomicosi nell' uomo.* (Riv. clin. 1882).

1883. — ZEMANN. — *Uber die Actinomykosis des Bauchfells und der Baucheingeweide beim Mènschen* (Med. Jahrb, Vienne, 1883).

ISRAËL. — *Erfolgreiche Uebertragung der Actinomykosis des Menschen auf das Kaninchen* (Centr. Bl. f. med. Wissensch. 1883, N° 27).

1884. — CHIARI. — *Uber primäre Darmaktinomycosis beim Menschen.* (Prag. med. Wochensch).

NOCARD. — *Sur un cas d'Actinomycose, le premier observé en France.* (Arch. vétérinaires, IX).

FIRKET. — *De l'Actinomycose de l'homme et des animaux.* (Rev. de méd., avril 1884).

DE BARY. — *Vergleichende Anatomie und Biologie der Pilze.* 1884.

VIRCHOW. — *Beitrage zur Kenntnis der Trichinosis und der Actinomykosis bei Schweinen.* (Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. 1884).

BRICON. — *L'Actinomycose.* (Progrès médical, 1884).

1885. — HELLER. — *Ein Fall von Actinomykose unter dem Bilde einer acuten Infektionskrankheit verlaufend.* (Deutsche. Arch. f. klin. Med. 1885).

ISRAËL. — *Actinomycose de l'homme.* (Berlin, 1885).

1886. — HOCHENEGG. — Semaine med. 1886, p. 437.

JEANDIN. — Thèse, Genève, 1886.

CLADO. — *Actinomycose.* Journal des Connaissances méd.

MATHIEU. — *De l'Actinomycose.* Revue des Sciences médicales.

MOOSBRUGGER. — *Uber Actinomycosis des Menschen.* Thèse de Tubinge, 1886.

1887. — ROTTER. — *Demonstration von Impfactinomycosis.* (Tagbl. d. 60. Versammlung. deutsch. Naturforscher und. Aerzte in Wiesbaden, 1887).

1888. — BULHOES ET MAGALHAES. — *Act. hum.* (Brazil med. 1888).

GEISSLER. — *Recherches sur l'Act. chez l'homme.* Breslauer aerzte zeit, N° 5.

AFANASSIEW. — *Uber die klinische Mikroskopie und Bacteriologie der Actinomycosis* (Saint-Pétersbourg med. Wochensch, 1888).

— *Etiologie de l'Actinomycose.* — 3e Congrès des médecins russes à Saint-Pétersbourg.

GLASER. — *Ein Beitrag zur Casuistik und klinischen Beurtheilung der menschlichen Actinomykosis.* Halle.

NOCARD-LUCET. — Acad. med., 21 août 1888.

1889. — BARANSKI. — *Zur Farbung des Actinomyces.* (Deutsche med. Wochensch).

LUEHRS. — *Contribution à l'étude de l'Actin. chez l'homme.* Inaug. dissert. Göttingen.

FLORMANN. — *Uber die Tinction des Actinomyces bovis.* (Zeitsch. f. wissenschaft. Mikroskopie. T. VI).

MAC FADYCAN. — *The morphology of the actinomycete.* (Brit. Med Journal).

KISCHENSKY. — *Uber Actinomyces. Reinculturen.* (Arch. f. expér. Pathol. u. Pharm. 1889).

BUJWID. — *Uber die Reinculturen des Actinomyces.* (Centr. Bl. f. Bakt. 1889). Progrès médical 89, t. X, p. 186.

BARACZ. — *Transmissibilité de l'Actin. de l'homme à l'homme.* Wiener med. Presse. N° 19. 1889.

1890. — Bostrõm. — *Untersuchungen über die Actinomycosis des Menschen.* (Beiträge. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. IX. I. 1890.

Fischer. — *Étiologie de l'Actinomycose.* Centralb. f. chir. 31 mai 1890.

Wolff et Israël. — *Expériences d'inoculation de l'Actinomycose.* (Sem. méd. 1890, p. 95 et 132.)

Fischer. — Central. Bl. f. chir. 1890. N° 22.

Plicque. — *L'Act. chez l'homme et les animaux.* Gazette des Hôpit. 5 juillet 1890.

Cornil et Babes. — *Les Bactéries.* Alcan. Paris. 1890.

Protopopow et Hammer. — *Ein Betrag zur Kenntnis der Actinomycosen culturen.* (Zeitsch. f. Heilkunde. 1890.

Cart. — *Contribution à l'étude de l'Actinomycose chez l'homme.* Thèse. Paris. 1890.

1891. — Billroth. — *Traitement de l'Actinomycose par la lymphe de Koch.* (Sem. méd. 1891, p. 85.)

Doyen, de Reims. — Communicat. à l'Acad. méd. 29 mars 1891.

Roussel. — *De l'Actinomycose en France chez l'homme.* (Thèse de Paris. 1891.)

Charcot, Bouchard, Brissaud. — Traité de méd., t. I.

1892. — Guermonprez et Augier. — *L'Actin en Flandre.* Journal sc. méd. de Lille 92, p. 25.

Nocard. — *Notes sur l'Actinomycose des animaux.* (Soc. cent. méd. vét., mars 1892).

Lemière et Bécue. — Communicat. à la Soc. anat. et chir. de Lille-1er juillet 1892).

Dor. — Communicat. *Lyon médical*, 18 novembre.

Bécue. — *De l'Actinomycose.* (Thèse de Paris. 1892.)

Poncet, de Lyon. — Communicat. à la Soc. méd Lyon.

Sauvageau et Radais. — *Sur le genre Oospora.* (Ann. Inst. Pasteur. 1892.)

Domec. — *Contribution à l'étude de la morphologie de l'Actinomyces.* (Arch. de méd. expérim. et d'Anat. pathol. 1892.)

1893. — Taburet. — *Contribution à l'étude clinique de l'Actinomycose cutanée chez l'homme.* (Thèse Bordeaux, 1893).

Rochet. — *De l'Actinomycose humaine.* (Gaz. hebd. de méd. et de chir., avril 1893).

Nocard. — *Traitement de l'Actinomycose par l'iodure de potassium; traitement Thomassen.* (Recueil de médecine vétér. 1893).

Netter. — *De l'Actinomycose pulmonaire.* (Sem. med. 1893, p. 508).

Pavlowsky et Maksoutow. — *Sur la phagocytose dans l'Actinomycose* (Ann. Inst. Past. juillet 1893).

Dor et Bérard. — *Actinomycose expérimentale.* (Soc. des Sc. méd. de Lyon. 15 Mars 1893).

1894. — Poncet. — *De l'Iodure de potassium dans l'Actinomycose.* (Thèse de Bordeaux, 1894).

Guermonprez et Bécue. — *Actinomycose.* Paris.

Leclainche. — *Actinomycose et Botryomycose.* Méd. mod. 1894.

Gooch. — *Transmission de l'Actinomycose par inoculation sous-cutanée.* (Arch. méd. vét. 1894, p. 769).

1895. — Choux. — *Étude clinique et thérapeutique sur l'Actinomycose.* (Arch. géné. de méd. Avril, Mai, Juin 1895.)

Dubreuilh et Frèche. — *L'Actinomycose dans le Sud-Ouest.* Bull. méd. 11 sept. 95.

Krantz et Thibout. — *Sur une forme d'invasion de l'Actinomycose chez les bœufs africains.* Recueil de méd. vétér. Août 95.

Poncet. — Communication à l'Académie de Médecine. Octobre 1895.

Nocard et Leclainche. — Les maladies microbiennes des animaux. Masson-Paris.

Dr Folet. — Nord Médical.

EXPLICATION DES PLANCHES XI, XII ET XIII

Pl. XI. — Fig. I. — Actinomycose du bœuf. Formation d'une cellule géante et d'un grain d'actinomycose avec massues. G.= 1400 diam.

Fig. II. — Grain écrasé. Massues libres et pelotes de filament mycélien.

Fig. III. — Grain d'actinomycose du bœuf. Coupe transversale. Coloration picro-carmin et Gram.

Fig. IV. — Culture en bouillon insérée dans le sac lymphatique dorsal de la grenouille une heure après l'injection. G. = 1400 diam.

Fig. V. — Culture en bouillon insérée dans le sac lymphatique dorsal de la grenouille; cinq heures après l'insertion, cellules éosinophiles.

Fig. VI. — Culture en bouillon. Sept jours après l'insertion dans le sac lymphatique dorsal de la grenouille, il ne reste plus de filaments. On trouve seulement en abondance des leucocytes basophiles et quelques éosinophiles. G. = 1400 diam.

Pl. XII.— Fig. I. — Cultures d'actinomycoses sur pomme de terre.

Pl. XIII.—Fig. I. — Tête de bœuf actinomycosique. Tumeur siégeant au maxillaire inférieur.

Fig. II. — Tête de bœuf actinomycosique. Squelette de la tumeur au maxillaire inférieur.

DRAGUAGES PROFONDS EXÉCUTÉS A BORD DU « *CAUDAN* »

DANS LE GOLFE DE GASCOGNE

(Août-Septembre 1895).

RAPPORT PRÉLIMINAIRE SUR LES ÉCHINODERMES

PAR **R. KŒHLER,**

Professeur de zoologie à la Faculté des Sciences de Lyon.

(avec 18 figures dans le texte).

Les collections recueillies dans le Golfe de Gascogne, à bord du « Caudan » (1) sont actuellement à l'étude et leur description détaillée sera l'objet d'un mémoire accompagné de planches qui paraîtra, le plus prochainement possible, dans les *Annales de l'Université de Lyon*. Les Echinodermes sont déjà complètement terminés, et, comme on peut s'en assurer en parcourant cette note, ils renferment de nombreuses formes très intéressantes et plusieurs espèces nouvelles. En raison du petit nombre de documents que nous possédons actuellement sur la faune des grandes profondeurs, j'estime que toute publication relative à cette faune doit être faite sans retard, les résultats, si modestes soient-ils, offrant toujours de l'importance. C'est pour ce motif que je publie dès maintenant ces remarques préliminaires sur les Echinodermes, me réservant de revenir sur quelques points et d'étudier certaines espèces plus en détail dans un travail définitif.

Dans mes déterminations, j'ai parfois rapporté certains échantillons à des espèces déjà décrites, bien qu'il n'y ait pas une concordance parfaite dans les caractères. Dans ce cas, j'ai soigneusement noté et décrit les différences que j'observais et je ne me suis pas cru autorisé à créer des espèces nouvelles. Le nombre des individus

(1) Voir : Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, 7 octobre 1895.

que l'on a pu ramener des grandes profondeurs de l'Océan est assez restreint pour que la plupart du temps l'on doive se borner à décrire des échantillons sans qu'on puisse indiquer les caractères spécifiques avec toute la précision désirable. De faibles variations peuvent facilement fournir un prétexte à la création de nouvelles espèces ; dans la description des Astéries du « Challenger », par exemple, P. Sladen a beaucoup usé de ce procédé. Je n'ai pas cru devoir suivre son exemple.

ASTÉRIES

1. **Brisinga coronata** G. O. Sars.

Station 5.— Profondeur 1,750 m. Longitude 6°,75'. Latitude 45°,47'.
Station 10.— Profondeur 800 m. Longitude 4°,30'. Latitude 44°,39'.
Station 11.— Profondeur 650 m. Longitude 4°,25'. Latitude 44°,36'.
Station 14.— Profondeur 950 m. Longitude 4°,45'. Latitude 44°,5'.

Plusieurs échantillons dans chaque station mais les bras sont toujours détachés du disque.

2. **Odinia robusta** Perrier.

Station 5.— Profondeur 1,750 m. Longitude 6°,15'. Latitude 45°,47'.
Quelques fragments de bras seulement.

3. **Coronaster Antonii** Perrier.

Station 15.— Profondeur 400-600 m. Longitude 6°,30'. Latitude 46°,40.
Trois échantillons.

Les spécimens recueillis ne sont pas tout à fait conformes à la description de Perrier et les bras sont beaucoup plus longs que dans l'exemplaire du « Talisman »: sur l'un de mes échantillons, R = 190 millim., r = 45 ; le rapport $\frac{R}{r}$ est donc égal à 12 ; dans l'échantillon représenté par Perrier, R = 140, r = 20 millim. et $\frac{R}{r} = 7$. En outre, dans mes échantillons les bras sont plus grêles; ils s'amincissent rapidement et deviennent très minces dans leur dernier tiers, aussi leur extrémité est-elle très pointue et non arrondie comme l'indique Perrier.

Les tubes ambulacraires sont nettement quadrisériés à la base du bras, les deux piquants que porte chaque plaque adambula-

craire sont situés presque constamment l'un derrière l'autre, si bien qu'en réalité le sillon ambulacraire est bordé par *deux* rangées de piquants. Dans l'échantillon étudié par PERRIER, « les deux piquants sont disposés obliquement l'un par rapport à l'autre, sans que ces piquants constituent cependant une double rangée très apparente ».

Les autres caractères sont conformes à la description et aux dessins de PERRIER ; en particulier, les piquants offrent autour de leur base cette ceinture de pédicellaires croisés, décrite et figurée par ce savant. Toutefois, il me semble que le bouquet de pédicellaires est plus épais sur mes échantillons, car il est souvent assez volumineux pour recouvrir presque toute la longueur du piquant et ne laisser à nu que la pointe extrême de celui-ci.

4. **Stolasterias glacialis** (LINNÉ).

Fonds littéraux entre 100 et 180 m. Les échantillons recueillis appartiennent à la forme des profondeurs.

5. **Sclerasterias Guernei** PERRIER.

STATION 19. — Profondeur 400 m. Long. 5°23'. Lat. 45°18'. Deux échantillons.

STATION 20. — Profondeur 250 m. Long. 6°3'. Lat. 45°52'. Trois échantillons.

STATION 21. — Profondeur 190 m. Long. 6°3'. Lat. 45°57'. Deux échantillons.

STATION 26. — Profondeur 500 m. Long. 6°30'. Lat. 46°40'. Trois échantillons.

Dans la plupart des échantillons, R ne dépasse pas 20 à 22 millim. : c'est à peu près la dimension des spécimens qui ont été étudiés par PERRIER; quelques échantillons ont une taille plus grande, et, dans l'un d'eux, R atteint 34 millim. Sur ces grands exemplaires, la face dorsale offre constamment une rangée de plaques supplémentaires en dehors des carinales, dont chacune est garnie d'un piquant plus court que sur les autres plaques, et pourvu également d'un cercle de pédicellaires.

Dans tous mes échantillons, les plaques marginales ventrales portent deux piquants (1).

6. **Zoroaster fulgens** Gwyn Jeffreys.

Station 15. — Profondeur 1300 m. Long. 5°22' Lat. 44°2'.
Trois échantillons.

7. **Zoroaster trispinosus** sp. nov.

Station 11. — Profondeur 650 m. Long. 4°25'. Lat. 44°36'.
Un échantillon.
R = 130 millim.

Ce *Zoroaster*, que je considère comme nouveau, est très voisin du *Z. diomedeæ* Verrill, dont il diffère par les caractères suivants :

Les bras conservent la même largeur sur presque toute leur longueur ; ils s'amincissent seulement vers leur extrémité et assez brusquement. Les plaques carinales sont garnies chacune d'une proéminence terminée par un gros piquant conique. Les plaques de la rangée latérale, qui, chez le *Z. diomedeæ*, portent aussi un piquant, sont simplement tuberculeuses et garnies de nombreux piquants fins, mais elles n'ont pas de gros piquant. Le sillon ambulacraire conserve la même largeur et les tubes ambulacraires sont disposés en quatre rangées sur presque toute la longueur des bras, tandis que chez le *Z. diomedeæ*, la disposition en quatre rangées n'apparaît qu'à la base des bras et se trouve remplacée par une disposition en zig-zag.

Les piquants ambulacraires sont disposés sur quatre rangées ; le piquant interne porte une touffe de pédicellaires dont le nombre n'est pas constant. En dehors du piquant externe, on trouve parfois, mais non constamment, un ou deux petits piquants.

Les plaques latérales forment cinq rangées distinctes, qui s'étendent parallèlement l'une à l'autre sur toute la longueur du bras. Chacune porte, sur une protubérance, trois piquants principaux, fins, allongés,

(1) Au moment où j'écris ces lignes, le travail définitif sur les Stellérides de l'«*Hirondelle*» n'a pas encore paru, mais M. Perrier m'a fort obligeamment communiqué les épreuves de ses planches. Sur ces dessins, les plaques marginales ventrales de la *Scl. Guernei* sont représentées avec *deux* piquants, comme je l'observe sur mes Astéries, tandis que dans la description sommaire publiée en 1892 dans les Mémoires de la Société Zoologique de France, M. Perrier indique *trois* piquants sur les marginales ventrales.

dont le médian est un peu plus long que les autres. Ces piquants sont disposés obliquement par rapport à la direction du bras et ils sont accolés l'un à l'autre par leur base, formant ainsi des séries de peignes qui donnent aux faces latérales des bras une physionomie tout à fait différente de celle du *Z. diomedeæ*, où les plaques ne portent chacune qu'un piquant principal

La plaque madréporique est très petite et n'offre que quelques sillons.

Couleur pendant la vie : jaune-orange.

8. **Zoroaster trispinosus** juv. (?)

Station 2. — Profondeur 1750 m. Long. 7°. Lat. 46°28'.
Deux échantillons.

Je rapporte au *Z. trispinosus* deux spécimens qui n'ont pas atteint l'état adulte et chez lesquels R = 40 millim. Les tubes ambulacraires sont disposés en une double rangée à la base des bras. Les plaques carinales, grandes, au nombre de dix-huit, portent chacune un gros piquant conique. Les plaques latérales ne forment que quatre rangées, visibles seulement à la base des bras.

9. **Stichaster roseus** O. F. Müller.

Très commun dans les stations littorales, entre 100 et 180 mètres de profondeur.

10. **Neomorphaster Parfaiti** Perrier.

Station 2. — Profondeur 1710 m. Long. 7°. Lat. 46°28'.
Un échantillon.
Station 5. — Profondeur 1700 m. Long. 6°15'. Lat. 45°47'.
Quatre échantillons.
Station 26. — Profondeur 400-500 m. Long. 6°30'. Lat. 46°40'.
Un échantillon.

Dans la plupart des échantillons, la longueur du grand rayon varie entre 40 à 50 millim. L'échantillon de la station 2 est plus grand que les autres et R = 81 millim.; il est aussi plus grand que le plus grand exemplaire trouvé par le « *Talisman.* »

Mes exemplaires sont tout à fait conformes à ceux qui ont été

décrits par PERRIER et leur forme se rapporte exactement aux dessins de cet auteur. Les bras s'amincissent graduellement et ne sont pas renflés à la base, ainsi que P. SLADEN l'a représenté dans son *M. eustichus*, qui me paraît bien être identique à l'espèce de PERRIER.

Le *N. Parfaiti* a été recueilli au large des côtes du Sahara et dans les parages des Açores ; il n'avait pas encore été recueilli dans le golfe de Gascogne. C'est également dans les parages des Açores et aussi au large des côtes d'Irlande, que les exemplaires du *M. eustichus* ont été capturés par le « *Challenger.* »

11. **Cribella oculata**, PENNANT.

STATION 17. — Profondeur 180 m. Long. 5°23'. Lat. 45°18'.
Un seul échantillon.

12. **Cribella biscayensis** sp. nov.

STATION 4. — Profondeur 1410 m. Long. 6°21'. Lat. 45°57'.
Un seul échantillon.

R = 44 millim. ; r = 8 millim. Les bras sont renflés à la base sur une longueur de 16 millim. environ, puis ils s'amincissent rapidement.

Les plaques ambulacraires sont petites, rectangulaires, allongées transversalement. Chacune d'elles porte, dans le sillon ambulacraire, trois piquants disposés obliquement et, en dehors, elles sont garnies de piquants très courts, petits et serrés, formant de simples granules analogues à ceux qui recouvrent les autres plaques du corps.

En dehors des plaques adambulacraires, la face ventrale présente, de chaque côté, deux séries distinctes et très régulières de plaques qu'on peut suivre jusqu'à l'extrémité des bras ; ces plaques se correspondent transversalement ; elles sont rectangulaires, deux fois plus larges que longues. En outre, au niveau de la partie renflée des bras, on observe, sur les côtés, quatre ou cinq rangées de plaques plus petites, disposées également en rangées transversales, qui font suite aux rangées des plaques ventrales et qui recouvrent un espace de forme triangulaire. Toutes ces plaques sont couvertes de granules fins et serrés, de grosseur uniforme. Sur la face dorsale, les plaques forment un réseau et sont garnies de granules identiques à ceux de la face ventrale. Les pores tentaculaires sont petits, nombreux et ne

se rencontrent que sur la face dorsale exclusivement. La plaque madréporique est grande, non saillante et elle est placée tout près du centre du disque.

La *C. biscayensis* est voisine de la *C. antillarum*; elle en diffère :

1° Par le renflement très marqué qu'offrent les bras à la base ;

2° Par la position de la plaque madréporique ;

3° Par la forme des plaques dorsales, plus grandes que chez la *C. antillarum* ;

4° Par la disposition des plaques ventro-latérales, qui constituent six ou sept rangées à la base des bras et qui se réduisent à deux au delà de la partie renflée, tandis que chez la *C. antillarum*, il y a cinq rangées à la base et trois sur la plus grande partie de la longueur des bras.

13. **Cribella Caudani** sp. nov.

Station 11. — Profondeur 650 m. Long. 4°25'. Lat. 44°36'.

Un seul échantillon.

R = 60 millim. ; r = 9 millim.

Les bras sont longs, minces, et ils diminuent graduellement de largeur depuis la base jusqu'à l'extrémité.

Les plaques adambulacraires sont rectangulaires, allongées transversalement. Chacune d'elles présente vers le sillon trois rangées successives de piquants : chaque rangée comprend généralement deux piquants et l'interne se réduit parfois à un seul ; les dimensions de ces piquants décroissent progressivement des internes aux externes. Ordinairement les piquants internes et moyens sont coupés carrément à leur extrémité libre. En dehors de ces piquants, les plaques ambulacraires sont garnies sur le reste de leur surface de piquants beaucoup plus courts, fins, très serrés, en brosse, comme sur les autres plaques.

A la base des bras, il existe trois rangées transversales de plaques ventro-latérales ; l'externe est formée de plaques rectangulaires, plus larges que longues ; les deux internes sont formées de plaques presque carrées. La rangée interne disparaît à deux centimètres de la bouche, la moyenne atteint le milieu du bras, l'externe seule reste distincte jusqu'à l'extrémité. Ces plaques sont couvertes de spinules très fines, disposées en brosse, au nombre d'une vingtaine sur chaque plaque.

Les plaques dorsales sont très petites, disposées en un réseau très serré, à mailles fines ; elles sont garnies de spinules identiques à celles de la face ventrale. Les pores sont fins, nombreux sur la face dorsale, assez rares sur la face ventrale. La plaque madréporique, couverte de spinules, est peu apparente ; elle est placée plus près du centre que du bord du disque.

Cette Cribelle ne pourrait guère être confondue qu'avec la *C. oculata* : elle s'en distingue facilement par ses bras plus longs, plus effilés, par la grande finesse des piquants qui garnissent les plaques dorsales et ventrales, par la finesse des mailles que forment les plaques dorsales et qui contrastent avec le réseau dorsal grossier de la *C. oculata* et enfin par la disposition des piquants ambulacraires.

14. **Porania pulvillus** (O. F. Müller).

Assez commun dans les stations littorales, entre 120 m. et 180 m. de profondeur.

15. **Palmipes membranaceus** (Retzius).

Station 17. — 180 m.
Un seul échantillon.

16. **Myxaster Perrieri** sp. nov.

Station 15. — Profondeur 1300 m. Long 5°22'. Lat. 44°2'.
Un seul échantillon.
R = 75 millim. ; r = 16 millim. Six bras.

Les bras, très distincts du disque, ne sont pas contigus à la base où ils se relient l'un à l'autre par des arcs arrondis. Leur largeur à la base atteint environ 10 millim. ; ils sont ronds et ils s'amincissent graduellement jusqu'au sommet, qui est obtus.

L'appareil buccal présente une grande ressemblance avec celui du *M. Sol* décrit par Perrier. Les dents se réunissent en formant une carène, et les parties ainsi affrontées se continuent en une pointe qui s'avance vers la bouche ; mais la dent porte sur son bord libre un groupe de trois piquants au lieu de quatre, comme c'est le cas chez le *M. Sol*.

Les plaques adambulacraires sont simplement garnies d'un peigne formé de cinq piquants réunis par une palmure, et obliques par

rapport au sillon ambulacraire. C'est le piquant distal qui est le plus petit.

Les faisceaux de piquants qui ornent la face dorsale du disque sont plus écartés les uns des autres que chez le *M. Sol*, mais leur composition est la même. L'anus, bien visible, est exactement central, et les piquants des cinq plaques qui l'entourent sont beaucoup plus longs que les autres; les piquants de chaque faisceau sont situés dans le même plan et réunis par une palmure. La plaque madréporique, située près de l'anus, est petite, peu apparente, à rides sinueuses. Les faisceaux de piquants qui recouvrent les bras sont plus courts et plus serrés que sur le disque.

En dehors du nombre des bras, cette espèce se distingue du *M. Sol* par l'indépendance complète des bras à la base, et la séparation très nette du disque et des bras; par l'étroitesse des bras, qui sont très écartés l'un de l'autre, au niveau de leur insertion sur le disque; par l'armature plus simple du sillon ambulacraire; par le nombre des piquants que portent les dents; enfin par la disposition des faisceaux de piquants du disque qui sont moins abondants et moins développés que chez le *M. Sol*.

Couleur de l'échantillon vivant : gris foncé.

17. **Pteraster personatus** Sladen.

Station 10. — Profondeur 800 m. Long. 4°30'. Lat. 44°39'.

Un seul échantillon.

R = 65 millim.; r = 28 millim.

L'échantillon n'est pas parfaitement conforme à la description et aux dessins de Sladen. Il en diffère notamment : 1° par le nombre des piquants ambulacraires (quatre au lieu de cinq) ; 2° par la disposition des piquants des dents : il y a trois piquants sur le bord buccal de la dent et deux qui forment un petit groupe indépendant à l'angle de la dent, dans le sillon ambulacraire, comme chez le *P. sordidus* Perrier, tandis que dans l'échantillon étudié par Sladen les cinq piquants forment une rangée continue où la grandeur augmente progressivement de l'extérieur à l'intérieur.

Je décrirai en détail ce spécimen dans mon travail définitif.

La couleur qui, chez l'animal vivant, était d'un gris violacé clair, a passé dans l'alcool au brun olivâtre très foncé.

18. **Luidia ciliaris** Philippi.

Station 21. — Profondeur 190 m. Long. 6°3'. Lat. 45°52'. Deux grands échantillons.

Je m'arrête un instant à cette espèce, bien qu'elle soit fort commune dans tous les fonds littoraux de nos côtes, parce que les deux échantillons recueillis à bord du « *Caudan* » montrent dans quelle mesure peuvent varier les pédicellaires.

Sur l'un des échantillons, les pédicellaires sont très abondants : chaque plaque latérale ventrale, en dehors des piquants ambulacraires, porte un pédicellaire et, à la base des bras, deux. Ceux-ci sont très gros, ventrus et la plupart sont tridactyles; quelques-uns, qui deviennent plus nombreux dans la seconde moitié des bras, sont didactyles.

Sur les plaques marginales, entre les deux rangées externes de grands piquants marginaux, ou entre la rangée interne et la rangée moyenne, on trouve aussi des pédicellaires, mais plus petits que les précédents et ordinairement didactyles.

L'autre échantillon est au contraire très pauvre en pédicellaires; c'est à peine si l'on en trouve un de loin en loin sur les plaques latérales ventrales, tous les autres sont remplacés par des piquants formant des groupes de trois à six.

Le premier de ces échantillons offre une identité presque complète avec certaines *L. ciliaris* que j'ai recueillies en Méditerranée, au large de La Ciotat; comme eux, il possède à la fois des pédicellaires tridactyles sur les plaques latérales ventrales et des pédicellaires didactyles implantés au milieu des piquants marginaux.

Dans un précédent travail (1) j'ai émis l'opinion, contraire à l'assertion de plusieurs auteurs, que l'on ne pouvait trouver dans la forme des pédicellaires un caractère permettant de distinguer les *L. ciliaris* de la Méditerranée et celles de l'Atlantique. Je m'étais surtout basé sur l'étude d'échantillons de la Méditerranée, car les *L. ciliaris* que je possédais alors de l'Atlantique étaient fort peu nombreuses et en assez mauvais état. Les observations que j'ai faites sur les échantillons du « *Caudan* » confirment absolument ma manière de voir.

(1) *Notes échinologiques*. Revue Biologique du Nord de la France. T. VII.

19. **Luidia Sarsi** Düben et Koren.

Station 17. — Profondeur 180 m. Long. 5°23'. Lat. 45°18'.
Station 29. — Profondeur 180 m. Long. 5°56'. Lat. 47°13'.
Station 30. — Profondeur 110 m. Long. 5°58'. Lat. 47°36'.
Quelques échantillons.

20. **Psilaster andromeda** Müller et Troschel.

Station 2. — Profondeur 1710 m. Long. 7°. Lat. 46°28'.
Deux échantillons.
Station 10. — Profondeur 800 m. Long. 4°30'. Lat. 44°39'.
Quatre échantillons.
Station 13. — Profondeur 950 m. Long. 4°38'. Lat. 44°17'.
Deux échantillons.
Station 14. — Profondeur 960 m. Long. 4°45'. Lat. 44°5'.
Un échantillon.
Station 15. — Profondeur 1300 m. Long. 5°22'. Lat. 44°2'.
Un échantillon.

Les auteurs ont déjà insisté sur les variations que présente cette espèce. P. Sladen, qui s'occupe aussi de ce sujet dans le *Report of the* « Challenger », dit qu'il n'a jamais vu d'individu offrant, comme l'ont décrit Müller et Troschel, des piquants sur les plaques marginales dorsales. Or, je retrouve ce caractère, qui paraît assez rare, sur quelques-uns de mes échantillons, notamment sur les deux individus de la station 13 et sur deux individus de la station 10 (il est à remarquer que les deux autres individus de cette même station 10 ont les plaques marginales dorsales absolument inermes). Ces piquants n'existent que dans la région moyenne des bras et paraissent se détacher facilement.

L'exemplaire de la station 15 offre un faciès particulier. Les plaques marginales dorsales sont larges, fortement bombées, et la région des bras couverte par les paxilles reste assez étroite. Il n'y a pas de limite nette entre cette région et les plaques marginales, comme c'est le cas chez les autres spécimens. Vers le bord de la région paxillaire, on observe en effet trois ou quatre rangées de paxilles très étroites, dont les dimensions diminuent progressivement et qui établissent une gradation insensible aux granules qui recouvrent les plaques marginales.

21. **Astropecten irregularis** Pennant.

Station 29. — Profondeur 180 m. Long. 5°56'. Lat. 47°13'.

Une dizaine d'échantillons. La plupart ont les plaques marginales dorsales inermes ; deux seulement offrent un petit piquant sur l'angle externe de chacune des plaques.

22. **Pontaster Marionis** Perrier.

Station 1. — Profondeur 560 m. Long. 6°52'. Lat. 46°40'.
Station 20. — Profondeur 250 m. Long. 6°3'. Lat. 45°52'.
Station 26. — Profondeur 400-500 m. Long. 6°30'. Lat. 46°40'.

Nombreux échantillons tout-à-fait conformes à la description de Perrier. Je reviendrai plus tard sur les affinités du *P. Marionis* avec les autres espèces du genre.

23. **Pontaster venustus** P. Sladen.

Station 2. — Profondeur 1750 m. Long. 5°. Lat. 46°28'.
Un échantillon.

Station 15. — Profondeur 1300 m. Long. 4°38' Lat. 44°17'.
Huit échantillons.

24. **Plutonaster bifrons** Wyville Thomson.

Station 10. — Profondeur 800 m. Long. 4°30'. Lat. 44°39'.
Un échantillon.

Station 15. — Profondeur 1300 m. Long. 5°22'. Lat. 44°2'.
Cinq échantillons.

25. **Tethyaster subinermis** (Müller et Troschel).

Station 17. — Profondeur 180 m. Long. 5°23'. Lat. 45°18'.
Un très jeune échantillon.

Station 20. — Profondeur 250 m. Long. 6°3'. Lat. 45°52'.
Un grand échantillon.

Station 27. — Profondeur 300 m. Long. 6°30'. Lat. 46°40'.
Un grand échantillon.

Cette espèce a été considérée longtemps comme propre à la Méditerranée. Le « *Talisman* » l'a capturée dans la baie de Cadix et

sur les côtes du Maroc, par des profondeurs variant entre 60 et 1,425 mètres. Il est intéressant de constater que cette espèce remonte beaucoup plus haut vers le Nord et peut se trouver au large de nos côtes de l'Océan.

26. **Astrogonium annectens** Perrier.

Station 4. — Profondeur 1410 m. Long. 6°21'. Lat. 45°57'.
Un seul échantillon.

27. **Dorigona arenata** Perrier.

Station 1. — Profondeur 560 m. Long. 6°,52'. Lat. 45°,34'.
Un échantillon.
Station 4. — Profondeur 1400 m. Long. 6°21'. Lat. 45°57'.
Quatre échantillons.

28. **Dorigona subspinosa** Perrier.

Station 25. — Profondeur 400-500 m. Long. 6°30'. Lat. 46°40'.
Un seul échantillon.

29. **Dorigona Jacqueti** Perrier.

Station 14. — Profondeur 960 m. Long. 4°45'. Lat. 44°5'.
Un échantillon tout à fait conforme à la description de Perrier. Je reviendrai sur cette forme qui me paraît pouvoir être réunie à la *Dorigona arenata.*

30. **Pentagonaster Perrieri** P. Sladen.

Station 15. — Profondeur 1300 m. Long. 5°22'. Lat. 44°2'.
Un échantillon.

31. **Pentagonaster minor** sp. nov. (fig. 1).

Station 24. — Profondeur 400-500 m. Long. 6°30'. Lat. 46°40'.
Un seul échantillon.
R = 16 millim. ; r = 12.

Ce *Pentagonaster* offre un aspect qui rappelle beaucoup celui du *Stephanaster Bourgeti* ; toutefois, le caractère principal du genre

Stephanaster, c'est-à-dire la saillie considérable de l'avant-dernière plaque marginale, fait défaut. Je m'étais néanmoins demandé si le *P. minor* n'était pas un *Stephanaster Bourgeti* très jeune et chez lequel l'avant-dernière plaque marginale n'aurait pas encore pris son développement caractéristique, mais j'ai pu comparer, au laboratoire de M. Perrier, mes échantillons à de jeunes *Stephanaster* recueillis par le « *Talisman* » et m'assurer que les deux formes répondaient à des espèces bien différentes et que les *St. Bourgeti* très jeunes offraient déjà tous les caractères de l'adulte.

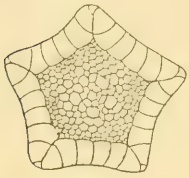


Fig. 1. — *Pentagonaster minor.*

Le corps du *P. minor* a la forme d'un pentagone à côtés légèrement concaves. La face dorsale du disque est couverte par de grosses plaques hexagonales, devenant plus petites vers la périphérie, parmi lesquelles on distingue cinq plaques interradiales primaires, un peu plus grandes que les autres. Toutes les plaques sont garnies de granules très réguliers formant un cercle périphérique et des cercles internes successifs.

La face ventrale est couverte de petites plaques hexagonales dont les contours disparaissent en partie sous la granulation serrée qui les recouvre.

Les plaques marginales atteignent une largeur remarquable par rapport au diamètre du disque. Les plaques dorsales sont au nombre de quatre sur chaque bras. La première et la seconde sont plus larges que longues : cette dernière est contiguë avec sa symétrique de l'autre côté sur une très petite partie de son bord interne ; elle est plus large en dedans qu'en dehors. La troisième plaque, trapézoïdale ou même triangulaire, est contiguë avec sa symétrique par toute la largeur de son bord interne. La quatrième est rudimentaire, triangulaire ou losangique. Les plaques marginales ventrales sont en même nombre que les dorsales, auxquelles elles correspondent assez exactement.

Chaque plaque adambulacraire porte quatre piquants ayant tous la même hauteur, et, en arrière, une rangée de deux gros granules. En dehors viennent d'autres granules plus petits, irrégulièrement disposés, qui établissent le passage aux granules ordinaires de la face ventrale.

La plaque madréporique est triangulaire. L'un de ses côtés répond au bord distal d'une des grandes plaques interradiales primaires ; les deux autres côtés sont limités par une plaque plus grande que les plaques voisines.

Les pédicellaires font défaut.

Couleur pendant la vie : orange clair.

32. **Pentagonaster Kergroheni** sp. nov. (fig. 2).

Station 2. — Profondeur 1710 m. Long. 7°. Lat. 46°28'.

Un seul échantillon.

R = 24 millim. r = 14 millim. 5 bras courts, mais très distincts, réunis l'un à l'autre par un arc interbrachial, fortement concave.

La face dorsale est couverte de plaques hexagonales parmi lesquelles on distingue cinq plaques interradiales plus grandes, qui forment une rosette au centre du disque. Dans les bandes radiales, les plaques sont un peu plus grandes que dans les espaces interradiaux ; elles sont disposées en cinq rangées : une médiane qui répond aux plaques carinales, et deux latérales ; il en résulte, à la face dorsale du disque, la formation de cinq pétales assez distincts. Toutes les plaques sont couvertes de granules très serrés et très réguliers, leur donnant l'apparence de paxilles. Sur chaque plaque, on observe un cercle périphérique de granules entourant un groupe de granules centraux. La face ventrale du disque est couverte de plaques rectangulaires, garnies de granules très serrés, qui cachent plus ou moins complètement les limites des plaques.

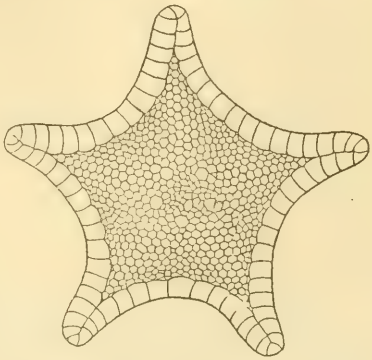


Fig. 2. — *Pentagonaster Kergroheni.*

Les plaques marginales dorsales sont au nombre de huit ; les quatre dernières sont en contact par leurs bords internes. Elles sont garnies de granules identiques à ceux des plaques dorsales, mais qui ont une tendance à se détacher des plaques. Les dernières plaques ont toujours la partie centrale dégarnie et la région dénudée d'autant plus large qu'on s'approche de l'extrémité du bras.

Toutes les plaques sont rectangulaires, allongées transversalement. Une plaque impaire, triangulaire, termine le bras. Les plaques marginales ventrales sont au nombre de neuf ; les granules qui les recouvrent ont aussi une tendance à tomber et à laisser la partie centrale dégarnie.

Les plaques adambulacraires portent, dans le sillon, cinq piquants aplatis transversalement, ayant tous à peu près la même taille et la même hauteur. En dehors viennent trois rangées successives de granules ; chaque rangée comprend en général trois granules: ceux-ci sont un peu plus gros que ceux qui recouvrent les plaques marginales ventrales, mais ils ne font pas saillie sur la face ventrale. A partir du milieu du sillon, les granules de la rangée la plus interne deviennent un peu plus gros et un peu plus longs et ils proéminent d'une manière plus marquée ; leur nombre tombe alors à deux

La plaque madréporique se trouve située plus près du centre que du bord ; elle est appliquée contre l'une des cinq plaques interradiales primaires, qui est plus petite que les autres et a la forme d'un demi-cercle.

L'échantillon qui, à l'état vivant, offrait une couleur orange vive, est devenu ferrugineux dans l'alcool.

33. **Pentagonaster placenta** Müller et Troschel.

Station 19. — Profondeur 400 m. Long. 5°25'. Lat. 45°18'.

Trois échantillons de dimensions un peu différentes. Dans le plus grand, R = 50 millim., et dans le plus petit, R = 36 millim.

Le *P. placenta* est encore une Étoile de mer qui était considérée comme propre à la Méditerranée. La profondeur à laquelle je l'ai recueillie est plus grande que celle à laquelle on la trouve habituellement dans cette mer.

J'ai comparé très soigneusement mes échantillons à un spécimen provenant de l'Adriatique (120 m.) que je dois à l'obligeance de M. von Marenzeller, et qui est de la taille du plus petit de mes exemplaires; je ne trouve aucune différence entre eux. Par leur forme, le plus grand et le plus petit de mes échantillons rappellent le *P. acutus* de Heller, tandis que le moyen se rapproche du *P. placentæformis* décrit par le même auteur (on sait que ces espèces,

fondées sur de simples différences de formes extérieures, n'ont pas été conservées).

J'observe sur mes échantillons, dans les contours de la plaque madréporique, des modifications qui paraissent dépendre de l'âge des individus. Sur le petit, cette plaque, un peu plus petite que les plaques adjacentes, a la forme d'un triangle à sommet légèrement tronqué. Sur le moyen, le madréporite, plus gros que les plaques adjacentes, a la forme d'un hexagone à côtés inégaux, mais rectilignes. Enfin sur le plus grand, le madréporite est trois fois plus grand que les plaques dorsales; les angles s'allongent tandis que les côtés se recourbent et deviennent concaves.

OPHIURES

1. — **Ophioglypha irrorata** Lyman (fig. 3).

Station 2. — Profondeur 1710 m. Long. 7°. Lat. 46°28'.

Sept échantillons.

Diamètre du disque, 7 millim.; longueur des bras, 20 millim.

Le disque est pentagonal et ses côtés sont légèrement excavés. La face dorsale est couverte de nombreuses écailles, petites, parmi lesquelles on distingue, au centre du disque, six plaques primaires, et, dans les espaces interradiaux, deux ou trois plaques dont la dernière atteint le bord du disque. Les boucliers radiaux sont triangulaires, deux fois plus longs que larges, et ils sont séparés par deux ou trois rangées de plaques. La face ventrale est couverte de petites écailles imbriquées. Le peigne est formé de papilles très courtes et arrondies; on en aperçoit cinq ou six sur la face dorsale du disque. Elles deviennent plus petites sur la surface ventrale où elles se continuent avec celles qui bordent la fente génitale.

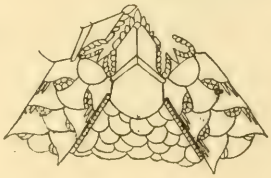


Fig. 3. — *Ophioglypha atlantica.*

Les papilles buccales sont au nombre de quatre de chaque côté; les deux premières sont pointues et les deux suivantes obtuses et basses; la dernière est ordinairement plus large que les autres. Une papille impaire, grande,

lancéolée, termine la mâchoire. Les boucliers buccaux sont à peu près aussi longs que larges et assez grands : ils présentent un angle proximal obtus, deux côtés latéraux droits et un bord distal fortement convexe. Les plaques adorales sont étroites et allongées, à bords presque parallèles ; les plaques orales sont losangiques.

La première plaque brachiale ventrale est plus large que longue ; son contour est arrondi, sauf le côté proximal qui est droit. La deuxième plaque est plus longue que large ; son bord proximal est plus étroit que le bord distal qui est convexe, les côtés latéraux sont légèrement excavés. Les plaques suivantes sont plus petites, triangulaires ; leur bord proximal est fortement convexe et le bord distal presque droit ; elles sont séparées les unes des autres par les plaques latérales. Les premières plaques dorsales sont beaucoup plus larges que hautes et elles sont comprises dans l'échancrure du disque. Les suivantes sont allongées, plus longues que larges, contiguës ; le bord proximal est plus étroit que le bord distal qui est convexe. Les plaques latérales sont hautes et se touchent sur la ligne médiane ventrale par la moitié de leur longueur. Elles portent trois épines courtes, de même grandeur, n'atteignant pas le milieu de l'article correspondant.

Les pores des tentacules buccaux sont allongés et s'ouvrent largement dans la fente buccale ; ils portent cinq écailles de chaque côté. Les deux paires suivantes offrent trois écailles sur le bord interne (brachial) et deux sur le bord externe (interbrachial) ; les pores suivants ne possèdent chacun qu'une seule paire d'écailles.

Cette espèce est voisine de l'*O. brevispina* Smith. Elle en diffère par la forme des boucliers buccaux dont les côtés latéraux sont droits et n'offrent pas une encoche comme chez l'*O. brevispina* ; par la disposition des plaques brachiales ventrales qui, à partir de la troisième, sont plus petites que chez l'*O. brevispina* et par les plaques brachiales dorsales qui, chez l'*O. brevispina*, sont beaucoup plus larges que longues. Les écailles tentaculaires sont aussi plus nombreuses et les boucliers radiaux ont un contour plus arrondi chez l'*O. brevispina* que chez l'*O. irrorata*.

2. — **Ophioglypha Thouleti** sp. nov. (fig. 4).

Station 15. — Profondeur 1300 m. Long. 4°28'. Lat. 44°17'.

Un échantillon.

Diamètre du disque, 6,5 millim. Les bras sont cassés à 15 millim. du disque.

Le disque, très épais, est pentagonal. La face dorsale est couverte d'un grand nombre de petites écailles imbriquées, disposées régulièrement et ayant toutes à peu près les mêmes dimensions. Au centre du disque, les six plaques primaires se distinguent, non pas par une taille plus grande, mais seulement par leur teinte un peu plus foncée. Les boucliers radiaux sont deux fois plus longs que larges; le bord interne est droit, le bord externe convexe. Ils sont séparés sur toute leur longueur par deux plaques plus grosses que les autres. Le peigne est formé d'un grand nombre de papilles allongées, pointues, spiniformes; on en distingue une douzaine sur la face dorsale. Sur les côtés, ces papilles deviennent beaucoup plus petites pour se continuer sur la lèvre interne de la fente génitale.

Quatre à cinq papilles buccales et une plus grande impaire à l'extrémité de la mâchoire. Les boucliers buccaux sont très grands et ils recouvrent une grande partie de la face ventrale du disque. Ils sont triangulaires; le côté distal est convexe et les côtés latéraux, presque droits, offrent vers leur milieu une très légère dépression. Les plaques adorales sont minces, très étroites, resserrées entre le bouclier buccal et les plaques orales. Celles-ci sont rectangulaires, à bords parallèles, trois fois plus longues que larges.

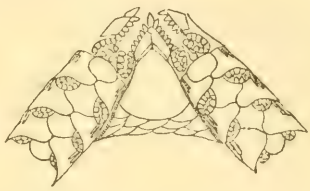


Fig 4. — *Ophioglypha Thouleti.*

La première plaque brachiale ventrale est ovale, allongée transversalement; la seconde est grande, plus étroite dans sa région proximale que dans sa région distale : elle présente un angle proximal et ses côtés latéraux sont excavés pour faire place aux pores tentaculaires correspondants. Les suivantes sont triangulaires, avec un bord distal fortement convexe et leur taille diminue progressiment. Toutes les plaques ventrales sont séparées l'une de l'autre par les plaques latérales qui se rejoignent sur la ligne médiane. La première plaque dorsale est aussi large que longue; les autres sont plus longues que larges et leur bord distal est élargi et convexe; elles sont toutes contiguës. Les plaques latérales portent trois piquants : le supérieur, situé vers l'angle supérieur et distal de la

plaque, est assez long; les deux inférieurs, très courts, s'insèrent à une certaine distance du précédent, sur l'angle inférieur et distal de la plaque.

Le premier pore tentaculaire est garni de neuf ou dix écailles : généralement il y en a cinq sur la lèvre externe et quatre sur la lèvre interne. Ceux de la seconde paire en possèdent quatre sur chaque bord; ceux de la troisième paire en présentent trois ou quatre sur la lèvre externe et deux ou trois sur la lèvre interne; les suivants n'en portent qu'une ou deux sur chaque lèvre.

Couleur de l'échantillon alcoolique : blanche.

Cette espèce rappelle l'*O. Ljungmanni* par la grandeur et la forme des boucliers buccaux, par l'étroitesse des plaques adorales et par le nombre et les relations des piquants brachiaux. Elle s'en distingue facilement par ses boucliers radiaux séparés par deux grandes plaques et par les caractères des plaques brachiales dorsales et ventrales.

3. — **Ophioglypha texturata** Lamarck.

Fonds littoraux entre 100 et 180 mètres.

4. — **Ophioglypha albida** Lyman.

Avec la précédente.

5. — **Ophioglypha minuta** Lyman.

Station 3. — Profondeur 1710 m. Long. 6°58'. Lat. 46°26'.
Un échantillon un peu différent du type de Lyman.

6. — **Ophiomusium Lymani** Wyville Thomson.

Station 5. — Profondeur 1700 m. Long. 6°15'. Lat. 45°47'.
Trois échantillons.

Station 15. — Profondeur 1300 m. Long. 4°38'. Lat. 44°47'
Un échantillon.

7. — **Ophiocten Le Danteci** sp. nov.

Station 6. — Profondeur 1700 m. Long. 6°21'. Lat. 46°.
Un échantillon.

Cette espèce offre une certaine ressemblance avec l'*O. amitinum*. Diamètre du disque 5 millim.; longueur des bras 15 millim.

Le disque, lenticulaire, a le bord parfaitement circulaire. La face dorsale offre six grandes plaques primaires, arrondies, avec de nombreuses plaques beaucoup plus petites ; dans chaque espace interbrachial il existe deux grosses plaques dont l'externe est très rapprochée du bord du disque. Les boucliers radiaux sont peu apparents, un peu plus petits que les grandes plaques du disque ; ils sont séparés l'un de l'autre par deux ou trois plaques. Les peignes sont constitués par une série de papilles courtes, qui s'étendent sans interruption au dessous de la base du bras : dans chaque radius on observe ainsi dix-huit à vingt papilles analogues sur les bords, mais les premières plaques brachiales dorsales ne portent pas de papilles analogues sur leurs bords, comme c'est le cas chez l'*O. amitimum*.

La face ventrale du disque est couverte de petites écailles.

Outre la papille impaire qui termine la mâchoire, il existe quatre papilles buccales de chaque côté : la première, lancéolée et pointue, atteint presque la longueur de la papille impaire ; la dernière est élargie. Les pièces buccales sont disposées comme chez l'*O. amitimum*, à part quelques différences insignifiantes dans les contours.

La première plaque brachiale ventrale est grande, quadrangulaire, à contours arrondis ; les suivantes sont plus petites, plus larges que longues, séparées les unes des autres, et leur taille diminue rapidement. Elles sont en forme de demi-cercle avec un bord distal fortement convexe et un bord proximal presque rectiligne ou formant un angle très obtus. La première plaque dorsale est beaucoup plus large que haute ; les suivantes sont beaucoup plus longues que larges : leurs côtés latéraux sont droits et le bord distal est plus large que le bord proximal. Les plaques latérales sont larges ; elles s'adossent l'une à l'autre sur la ligne médiane ventrale sur une certaine partie de leur longueur (plus de la moitié) séparant ainsi largement les plaques ventrales successives. Elles portent trois piquants lisses ; le supérieur est le plus long et sa longueur dépasse un peu celle de l'article correspondant.

Les pores tentaculaires de la première paire portent trois et même parfois quatre écailles de chaque côté ; ceux de la deuxième paire en présentent tantôt deux internes et une externe, tantôt une seule de chaque côté ; les suivantes n'en ont jamais qu'une seule de chaque côté.

Couleur dans l'alcool : blanche.

L'*O. Le Danteci* se rapproche surtout de l'*O. amitimum ;* elle en diffère par l'absence de papilles sur les premières plaques brachiales dorsales, par un plus grand nombre d'écailles tentaculaires, par la forme des plaques brachiales dorsales plus longues que larges, par la petitesse des boucliers radiaux.

8. — **Ophiactis corallicola** sp. nov. (fig. 5.)

STATION 4. — Profondeur 1410 m. Long. 6°21'. Lat. 45°57'. Plusieurs échantillons.

STATION 5. — Profondeur 1700 m. Long. 6°15'. Lat. 45°47'. Plusieurs échantillons.

STATION 6. — Profondeur 1700 m. Long. 6°21'. Lat. 46°. Plusieurs échantillons.

STATION 13. — Profondeur 950 m. Long. 4°38'. Lat. 44°17'. Plusieurs échantillons.

Cette petite Ophiure se rencontre toujours sur les coraux. *(Amphihelia oculata).*

Diamètre du disque 5-6 millim.; longueur des bras 30-35 millim.

Le disque est plat, plus ou moins profondément échancré au milieu des espaces interbrachiaux. La face dorsale est couverte d'écailles assez grandes, très distinctes, arrondies, parmi lesquelles on reconnaît six plaques primaires principales. Les espaces interradiaux présentent le plus habituellement une rangée médiane de plaques plus grandes et une ou deux rangées latérales de plaques plus petites. Les boucliers radiaux sont grands, deux fois aussi longs que larges, à bord interne droit et à bord externe convexe; ils se touchent habituellement (mais non constamment) par leur angle interne et distal, et sur le reste de leur longueur ils sont séparés par deux grandes plaques.

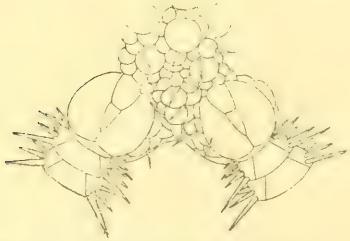


Fig. 5. — *Ophiactis corallicola.*

Un certain nombre de plaques dorsales portent un piquant unique, se détachant facilement. La face ventrale du disque est garnie de plaques très petites, ne portant pas de piquants.

Six dents légèrement lobées; papilles buccales arrondies, au nombre de deux de chaque côté. Les boucliers buccaux sont losan-

giques, allongés transversalement, à côtés proximaux légèrement concaves. Les plaques adorales grandes sont allongées, recourbées; les plaques orales sont petites, rectangulaires, un peu plus longues que larges.

Les plaques brachiales ventrales sont grandes; les trois ou quatre premières sont quadrangulaires, les suivantes triangulaires, à peu près aussi larges que longues, à bord distal convexe. Les deux ou trois premières plaques dorsales sont larges, quadrangulaires, puis elles deviennent triangulaires; elles sont légèrement carénées. Les plaques latérales, petites, portent trois piquants coniques, élargis à la base, à extrémité mousse, lisse : l'inférieur est très court et le supérieur atteint presque la longueur de deux articles. Une seule écaille tentaculaire, grande.

Couleur dans l'alcool : gris clair.

Cette espèce est très voisine d'un certain nombre d'*Ophiactis* dont on la distinguera néanmoins très facilement. L'*O. cuspidata* a quatre piquants brachiaux; le disque, échancré, ne porte de piquants que vers la périphérie. L'*O. nama* a quatre piquants brachiaux mais pas d'échancrure interradiale; les plaques du disque sont disposées plus régulièrement que chez l'*O. corallicola*. Chez l'*O. poa*, la disposition des plaques dorsales du disque rappelle beaucoup celle de l'*O. corallicola*, mais ces plaques ne portent de piquants qu'à la périphérie du disque; les piquants brachiaux sont encore au nombre de quatre. Chez l'*O. abyssicola*, les boucliers buccaux et les plaques adorales ont la même forme que dans l'*O. carallicola*, mais le disque n'est pas échancré; les plaques qui en recouvrent la face dorsale sont plus uniformes et les plaques ventrales portent des piquants comme les plaques dorsales.

9. — **Ophiactis Ballii** Lütken. (fig. 6.)

Station 24. — Profondeur 400-500 m. Long. 6°30'. Lat. 46°40'.

Quelques échantillons sur les *Lophohelia*.

Je rapporte à l'*O. Ballii* une très petite Ophiure dont le disque a un diamètre de 4,5 millim. et dont les bras ont 20 millim. de longueur dans les plus grands échantillons. La face dorsale du disque est recouverte de petites plaques imbriquées, à peu près toutes égales; au centre se trouve une plaque ronde un peu plus grande que les autres. Les boucliers radiaux sont petits, triangu-

laires, divergents, non contigus ; leur angle proximal est très aigu ; ils sont trois fois plus longs que larges. Sur la face ventrale du disque, les plaques sont plus petites et chacune porte habituellement un petit piquant ; ces piquants apparaissent déjà vers la périphérie sur la face dorsale du disque ; leur nombre et leurs dimensions varient avec les échantillons.

Fig. 6. — *Ophiactis Ballii.*

La papille buccale, unique de chaque côté, est grande, triangulaire, pointue, et se trouve au-dessus de l'orifice du tentacule buccal, qui est lui-même couvert d'une petite écaille arrondie et obtuse. Les boucliers buccaux sont trilobés, à peu près aussi larges que longs ; le lobe antérieur, arrondi, s'avance entre les extrémités internes des plaques adorales qu'il sépare l'une de l'autre ; les côtés latéraux sont légèrement excavés ; le bord distal est presque droit. Les plaques adorales sont très grandes, triangulaires, avec les angles arrondis ; le bord interne est appliqué le long du bord externe du bouclier buccal et il offre une dépression correspondant au lobe externe de ce bouclier ; les angles internes sont séparés par toute l'épaisseur du lobe proximal du bouclier buccal. Les plaques orales, qui font suite au bouclier buccal, sont petites, un peu plus hautes que larges. Les dents, au nombre de cinq, ont un petit lobe médian.

Les plaques brachiales ventrales sont triangulaires, contiguës ; les plaques dorsales sont très grandes et couvrent presque toute la face dorsale des bras ; le bord proximal est court, presque rectiligne, le bord distal est très large et convexe. Les plaques latérales portent quatre piquants épais et renflés à la base, obtus, lisses, dont la grandeur augmente de l'inférieur au supérieur. Une seule écaille tentaculaire.

Couleur dans l'alcool : brun clair un peu violacé. Les bras offrent parfois de distance en distance des bandes transversales plus foncées ou rougeâtres.

10. **Ophioscolex retectus** sp. nov.

Station 4. — Profondeur 1410 m. Long. 6°21'. Lat. 45°57'.

Un seul échantillon en mauvais état.

Diamètre du disque, 8 millim. ; les bras sont cassés à 30 millim. du disque.

Le corps tout entier, disque, bras et piquants brachiaux, est recouvert d'une membrane qui cache les plaques sous-jacentes. Sur la face dorsale du disque, cette membrane porte des granules serrés, irréguliers, qui sont moins nombreux et plus petits sur la face ventrale. Les boucliers radiaux déterminent des côtes saillantes, au niveau desquelles les granules font à peu près complètement défaut.

Les boucliers ventraux sont petits, allongés transversalement, en forme de losange ; le côté proximal est légèrement concave et le côté distal est droit. Les plaques adorales sont larges, en forme de croissant épaissi, à pointes courtes ; la pointe externe est large et très émoussée, l'interne plus aiguë. Ces plaques s'adossent par leur bord interne et, en dehors, elles sont séparées l'une de l'autre par la première plaque brachiale ventrale. Les plaques orales sont triangulaires, hautes, et elles portent trois ou quatre papilles buccales coniques, obtuses, courtes, plus une papille impaire terminale, plus longue.

Les plaques brachiales n'apparaissent que lorsque l'on enlève la membrane qui les recouvre. Les plaques ventrales sont carrées, contiguës. Les plaques dorsales font défaut. Les plaques latérales sont en forme de lame recourbée. Les piquants brachiaux, au nombre de six à sept, sont courts, arrondis, obtus. Il n'y a pas d'écaille tentaculaire.

Couleur dans l'alcool : blanc jaunâtre.

11. **Ophiacantha bidentata** Ljungmann.

Station 5. — Profondeur 1700 m. Long. 6°21'. Lat. 45°47'.
Deux échantillons.

12. **Ophiacanta abyssicola** G. O. Sars.

Station 4. — Profondeur 1410 m. Long. 6°21'. Lat. 45°57'.
Un échantillon.

Station 25. — Profondeur 400-500 m. Long. 6°30'. Lat. 46°40'.
Un échantillon.

13. **Ophiacantha rosea** Lyman.

Station 4. — Profondeur 1410 m. Long. 6°21'. Lat. 45°57'.
Deux échantillons.

Station 5. — Profondeur 1700 m. Long. 6°15'. Lat. 45°47'.
Sept échantillons.

Mes échantillons présentent la plupart des caractères indiqués par Lyman, mais la face dorsale du disque est couverte de piquants terminés par de nombreuses spinules très fines, plus longs et plus forts que dans le type décrit par cet auteur ; en outre, le nombre des piquants brachiaux est souvent inférieur à onze. Je ne pense pas que ces différences soient suffisantes pour justifier la création d'une espèce nouvelle. Je crois que l'*O. rosea* est sujette à certaines variations, et je remarque sur mes échantillons que les papilles buccales n'offrent pas une disposition constante. Lyman a également signalé un échantillon d'*O. rosea*, provenant d'une station différente de celle qui lui a fourni le type de sa description, et chez lequel le disque offrait des piquants plus longs que chez ce dernier.

14. **Ophiacantha spectabilis** G. O. Sars.

Station 5. — Profondeur 1700 m. Long. 6°15' Lat. 45°47'.
Un seul échantillon.

Diamètre du disque, 11 millim ; longueur des bras, 34 millim.

Le disque est arrondi et couvert sur sa face dorsale de longs piquants serrés, minces, effilés, dont la longueur atteint deux millim. ; ils paraissent lisses à l'œil nu, mais au microscope ils se montrent garnis de très fines aspérités pointues. Au milieu de ces piquants se montrent de petits cylindres plus courts, coniques, qui deviennent plus nombreux vers la périphérie où les piquants sont plus courts. La face ventrale ne porte que quelques piquants très courts.

Les dents sont larges, obtuses, arrondies. Les papilles buccales courtes, obtuses, très nombreuses, sont irrégulières et sont distribuées comme chez l'*O. rosea* ; il y en a deux ou trois en dessous des dents, trois ou quatre le long des plaques orales, et trois ou quatre dressées, réunies en un petit groupe, autour de l'orifice du tentacule buccal. Enfin, vers l'angle proximal du bouclier buccal, au point de réunion de ce bouclier avec les plaques adorales, il existe trois ou quatre papilles coniques, plus petites que les précédentes. Dans l'unique échantillon que je possède, je trouve ces papilles sur quatre boucliers buccaux seulement, le cinquième en étant dépourvu.

Les pièces buccales sont recouvertes par le tégument et leurs contours ne sont pas très visibles. Les boucliers buccaux sont triangulaires, un peu plus larges que longs; leur bord externe est convexe. Les plaques adorales sont deux fois aussi longues que larges; les côtés sont droits et le bord externe est plus large que le bord interne. Les plaques orales sont allongées.

Les plaques brachiales ventrales, contiguës, sont triangulaires; l'angle proximal est parfois tronqué, le bord distal est convexe, et les côtés latéraux sont en grande partie recouverts par l'écaille tentaculaire qui prend ici des proportions inusitées.

Les plaques dorsales sont petites; elles offrent un angle proximal, un côté distal convexe et des côtés latéraux légèrement concaves. Elles sont séparées les unes des autres par les plaques latérales qui sont larges. Ces dernières portent huit piquants : les quatre inférieurs sont plus courts, plus épais et obtus à l'extrémité, tandis que les quatre autres sont plus longs, plus grêles et plus effilés. A l'œil nu, ces piquants paraissent lisses, mais au microscope ils se montrent couverts de granulations pointues.

Les écailles tentaculaires sont remarquablement grandes, leur longueur atteint presque celle de la plaque ventrale correspondante. Les deux premières paires de pores présentent, au lieu d'une grande écaille unique, un groupe de trois ou quatre petites écailles.

Couleur dans l'alcool : gris jaunâtre.

15. — **Ophiacantha simulans** nov. sp. (fig. 7.)

Station 6. — Profondeur 1700 m. Long. 6°21'. Lat 46°.

Un seul échantillon.

Diamètre du disque 9 millim.; bras cassés à 30 millim. du disque.

La face dorsale du disque est garnie, sur toute son étendue, de granules très réguliers et serrés, courts, atteignant tous la même hauteur, terminés par une couronne de très fines spinules. Sur la face ventrale ces granules sont plus petits et plus espacés, simplement coniques. Les boucliers radiaux ne sont pas apparents; toutefois ils sont indiqués par des côtes radiales au niveau desquelles les granules sont moins serrés.

Les papilles buccales sont au nombre de quatre ou cinq de chaque côté; elles sont triangulaires, émoussées; les deux externes

peuvent être remplacées par une papille unique, élargie. La papille impaire est grande, lancéolée, émoussée. Les boucliers buccaux sont plus larges que longs, quadrilobés; l'angle proximal est obtus, le lobe distal est large, les angles latéraux sont arrondis. Les plaques adorales sont allongées, trois fois plus longues que larges, très légèrement recourbées. Les plaques orales sont minces, triangulaires, basses.

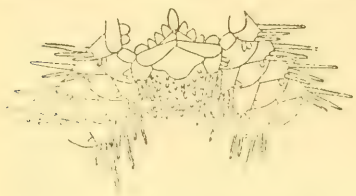


Fig. 7. — *Ophiacantha simulans.*

Les bras sont moniliformes. Les plaques ventrales sont plus larges que longues ; elles offrent un angle proximal très obtus, et un bord distal peu convexe. La seconde a l'angle proximal tronqué. Les premières plaques ventrales sont presque contiguës, puis les suivantes s'écartent progressivement les unes des autres à mesure qu'elles deviennent plus petites et que les plaques latérales empiètent sur la face ventrale. Les plaques dorsales sont grandes, un peu plus larges que hautes, triangulaires, avec le bord distal très convexe; elles conservent sur toute la longueur des bras les mêmes dimensions relativement à celles des plaques latérales. Celles-ci sont proéminentes; elles s'adossent l'une à l'autre sur la ligne médiane dorsale du bras, sur une longueur qui, à partir du quatrième article, répond à peu près au tiers de la longueur de la plaque dorsale correspondante. Les premières plaques latérales portent huit piquants, mais ce chiffre tombe rapidement à six et à cinq. La longueur de ces piquants augmente régulièrement des inférieurs, qui sont larges, aux supérieurs, qui sont effilés; la longueur du dernier dépasse celle des deux articles brachiaux. Ces piquants sont garnis de fines tubérosités pointues.

Une seule écaille tentaculaire très petite ; le premier article peut offrir deux écailles à chaque pore.

Couleur dans l'alcool : grise.

L'*O. simulans* a tout à fait le facies de l'*O. bidentata,* avec laquelle on pourrait la confondre d'autant plus que les pièces buccales offrent une très grande ressemblance dans les deux espèces; et que les granules du disque varient beaucoup chez l'*O. bidentata.* C'est surtout à la forme des plaques brachiales dorsales et ventrales, qui sont complètement différentes dans ces deux espèces, qu'on les distinguera.

L'*O. granulifera* VERRILL me paraît offrir quelque ressemblance avec l'*O. simulans*, mais la description de cet auteur est si courte qu'il est difficile d'établir les rapports de ces deux espèces. En tous cas, elles ne peuvent pas être confondues, car VERRILL signale chez l'*O. granulifera* des papilles buccales spiniformes, et des plaques ventrales trapézoïdales, que je n'observe pas sur mon échantillon. Les descriptions des *O. fraterna* VERRILL, et *O. pentacrinus* LÜTKEN, rappellent aussi celle de l'*O. simulans*, mais ces espèces n'ayant jamais été figurées, il est impossible de faire des comparaisons. Toutes diffèrent de l'*O. simulans* par le nombre des piquants brachiaux.

16. — **Ophiacantha aristata** sp. nov.

STATION 5. — Profondeur 1700 m. Long. 6°15'; Lat. 45°47'.

Un échantillon.

Diamètre du disque, 7 millim.; longueur des bras 40 millim.

Le disque est légèrement échancré de chaque côté de la base des bras; il est recouvert sur les deux faces de petits piquants disposés très régulièrement, ayant tous la même longueur et terminés par une couronne de spinules. Les boucliers radiaux ne sont pas distincts.

Les papilles buccales sont au nombre de quatre de chaque côté : elles sont grandes, renflées dans la rangée moyenne, rétrécies à la base et obtuses au sommet, couvertes de nombreux aiguillons fins et pointus, disposés en rangées longitudinales. La papille impaire terminale est un peu plus allongée que les autres. Les boucliers buccaux sont à peu près aussi larges que longs : ils ont un angle proximal obtus, deux angles latéraux arrondis et un lobe distal plus ou moins accusé. Les plaques adorales ont les bords parallèles et légèrement recourbés; elles sont deux fois plus longues que larges. Les plaques orales sont petites, triangulaires.

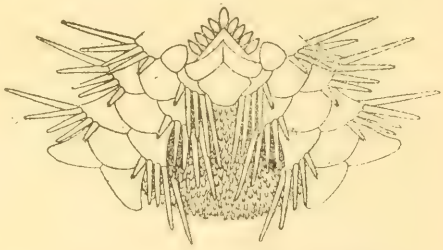


Fig. 8. — *Ophiacantha aristata.*

La première plaque brachiale ventrale est ovale, aussi longue que large; la seconde est rectangulaire, avec un bord proximal plus

court que le bord distal qui est arrondi. Les plaques suivantes sont un peu plus larges que longues : leur bord distal est très convexe, les côtés latéraux sont cachés par les piquants brachiaux et l'angle proximal est très obtus et tronqué. A partir de la troisième, les plaques ventrales cessent d'être contiguës. Les plaques dorsales sont excessivement petites et réduites à de petites écailles triangulaires, à bord distal convexe, qui, dès le premier article, sont séparées les unes des autres par de très grands intervalles. La plus grande partie de la face dorsale des bras est occupée par des plaques latérales qui sont très développées et dont le bord libre fait une saillie considérable à la face dorsale et sur les côtés des bras. Elles portent huit piquants dont la longueur augmente régulièrement depuis le deuxième piquant ventral, les deux premiers piquants ayant à peu près la même longueur. Les piquants ventraux sont gros, larges, renflés et obtus, tandis que les piquants dorsaux sont minces, allongés et pointus; la longueur du dernier atteint presque celle de trois articles; tous ces piquants sont garnis de crochets nombreux et très acérés. Les piquants s'insèrent sur toute l'étendue du bord libre des plaques latérales et le premier piquant dorsal est très rapproché de la plaque dorsale, son point d'insertion se trouvant tout près de la ligne médiane.

L'écaille tentaculaire est très longue, lancéolée, aplatie, garnie de nombreuses aspérités, et elle a tout à fait l'apparence d'un piquant : elle s'en distingue néanmoins par sa forme lancéolée et par sa taille.

La fente génitale est large et s'étend jusqu'au bord du disque.

L'*O. aristata* est voisine des *O. aspera*, *echinulata* et *stellata* qui ont été décrites par Lyman. Elle se rapproche surtout de l'*O. aspera*, mais elle s'en distingue par l'ornementation du disque. Lyman dit en effet que dans cette dernière espèce « the disk is covered with very minute stumps, wich often are forked. » Or, au lieu de ces grains qu'il représente lisses, il existe ici des piquants terminés par une couronne de spinules. L'écaille tentaculaire est plus longue chez l'*O. aristata* que chez l'*O. aspera* : elle ressemble à un vrai piquant, elle est pointue à son extrémité et elle est garnie d'aspérités sur toute sa longueur; elle n'offre pas cette apparence palmée que Lyman a figurée et qui est tout à fait caractéristique. Enfin Lyman indique neuf à dix piquants brachiaux chez l'*O. aspera* et je n'en compte que huit sur l'échantillon du « *Caudan* »

L'*O. aristata* diffère de l'*O. echinulata* par la forme des boucliers buccaux qui sont plus larges que longs dans cette dernière espèce et par la présence de piquants sur la face ventrale du disque qui, chez l'*O. echinulata,* est presque nu et offre des écailles distinctes, En outre cette espèce a les écailles tentaculaires lisses, et il y en a deux sur le premier pore; enfin les boucliers radiaux sont visibles.

La longueur de l'écaille tentaculaire rapproche encore l'*O. aristata* de l'*O. stellata*, mais celle-ci s'en distingue par la plupart des autres caractères.

17. — **Ophiomitra globulifera** sp. nov. (fig. 9).

Station. 5. — Profondeur 1700 m. Long. 6°15'. Lat. 45°47'.

Deux échantillons.

Diamètre du disque, 11 millim.; longueur des bras, 45 millim.

Le disque est pentagonal et couvert de plaques convexes, très distinctes. Sur la face dorsale ces écailles sont renflées, séparées par des sillons profonds, et chacune d'elles porte deux ou trois gros globules arrondis, réfringents, brillants, vitreux. Les boucliers radiaux, deux fois plus gros que les plaques dorsales, sont ovalaires, une fois et demi plus longs que larges, à bord distal convexe. Ils sont séparés sur toute leur longueur par une rangée de plaques. Ils ne présentent pas de globules sur leur surface libre, mais seulement sur leur bord distal. Sur la face ventrale du disque, les plaques sont plus petites, plus plates, séparées par des sillons moins profonds, et celles qui avoisinent la périphérie seules sont pourvues de globules.

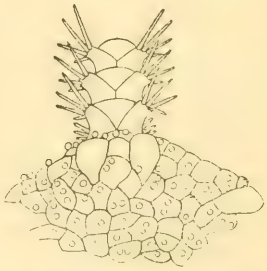


Fig. 9. — *Ophiomitra globulifera.*

Les papilles buccales, au nombre de trois de chaque côté, sont coniques, obtuses, un peu irrégulières; une papille impaire, plus grande, termine la mâchoire. Les boucliers buccaux sont losangiques, un peu plus larges que longs, petits. Les plaques adorales sont grandes, deux fois et demie plus longues que larges, plus larges à l'extrémité externe qu'à l'extrémité interne. Les plaques orales sont étroites, triangulaires, très petites. Toutes ces pièces sont couvertes d'une membrane qui rend leurs contours indistincts.

Les bras sont moniliformes. Les premières plaques ventrales sont ovales, à bords arrondis, plus larges que longues, presque contiguës; à partir de la sixième, le bord proximal forme un angle qui s'accentue sur les plaques suivantes. Les plaques dorsales sont triangulaires, petites, séparées par les plaques latérales. Celles-ci sont élargies dans leur région distale; elles portent cinq piquants dont la longueur augmente régulièrement depuis l'inférieur jusqu'au supérieur dont la longueur correspond à celle d'un article et demi. Les trois piquants inférieurs sont épais et obtus; les deux supérieurs sont grêles et effilés; tous sont garnis sur toute leur longueur de nombreuses aspérités fines et pointues.

Couleur dans l'alcool : gris clair.

Aucune espèce d'*Ophiomitra* ne porte de gros globules vitreux comme on en observe chez l'*O. globulifera*. Chez l'*O. normani* Lyman, les plaques dorsales sont beaucoup plus petites que chez cette dernière; elles sont garnies de granules fins et serrés qu'on retrouve sur le bord distal des plaques brachiales dorsales. Chez *l'O. spinea* Verrill, les plaques qui recouvrent le disque sont petites et sont garnies de granules coniques arrondis; les boucliers radiaux sont quadrilobés et les piquants brachiaux au nombre de huit à neuf.

Le dessin qu'a publié Lyman de l'*O. valida* dans son travail : *Supplement to the Ophiuridæ and Astrophytidæ* (1) (Pl. I, fig. 4) pourrait faire croire à une grande ressemblance entre cette espèce et l'*O. globulifera*. En réalité, les granules qui recouvrent les plaques dorsales du disque, et qui sur ce dessin paraissent être des globules arrondis, sont garnies à l'extrémité d'une couronne de spinules qui n'est pas représentée sur la figure. Le nombre des piquants brachiaux, qui est de neuf chez l'*O. valida*, ne permet d'ailleurs pas de confondre cette espèce avec l'*O. globulifera*.

18. **Ophiothrix fragilis** O. F. Müller

Nombreux échantillons de la forme *O. pentaphyllum* dans les dragages compris entre 70 m. et 180 m. de profondeur.

19. **Astronyx Locardi** sp. nov. (fig. 10).

Station 2. — Profondeur 1.710 m. Long. 7°. Lat. 46°28'.

Un seul échantillon.

(1) *Illustrated Catalogue Museum Comparative Zoology Harward College*, n° 6.

Diamètre du disque. 23 millim. de diamètre; longueur des bras, 15 centim.

La face dorsale du disque offre le même aspect que chez l'*A. Loveni* et les boucliers radiaux forment des côtes saillantes, arrondies. La face ventrale présente dans chaque espace interbrachial une dépression, grande, élargie, très profonde, dans laquelle s'ouvrent les fentes génitales.

Les papilles buccales sont petites, coniques, obtuses, courtes, au nombre de six à sept.

Le caractère principal de l'*A. Locardi* et qui le sépare immédiatement de l'*A. Loveni*, consiste dans la disposition des piquants brachiaux. Ceux-ci sont courts, larges, obtus, légèrement recourbés; leur nombre augmente à partir de la base du bras, de manière à atteindre le chiffre de 6 ou de 7 vers le dixième article; leur longueur diminue insensiblement de l'inférieur au supérieur, mais les différences de taille sont peu accusées, et en particulier le premier piquant ventral offre des dimensions presque identiques à celles du deuxième. On sait qu'au contraire chez l'*A. Loveni*, le premier piquant ventral offre des dimensions démesurées et que sa longueur répond à peu près à la longueur du bras.

Fig. 10. — *Astronyx Locardi.*

La disposition des piquants brachiaux de l'*A. Locardi* rappelle celle que différents auteurs, Lyman, Verrill et Grieg ont figurée chez de très jeunes *A. Loveni*, dont le disque présentait quelques millimètres de diamètre seulement et chez lesquels les ouvertures génitales n'existaient pas. L'échantillon d'après lequel j'ai établi l'*A. Locardi* a incontestablement acquis ses caractères définitifs : il est adulte, ainsi que le montre la grandeur des fossettes génitales. J'ai d'ailleurs pu comparer cet échantillon avec un échantillon d'*A. Loveni* que je possède dans ma collection et qui provient des côtes de Norwège, chez lequel le disque offre exactement les mêmes dimensions ; j'ai pu ainsi m'assurer que les piquants brachiaux offraient une disposition complètement différente dans les deux espèces

Une autre espèce d'*Astronyx*, l'*A. tenuispina*, a été décrite par Verrill, mais l'*A. Locardi* ne pourra être confondue avec elle.

ÉCHINIDES

1. **Dorocidaris papillata** Leske.

Nombreux échantillons dans la plupart des stations.

2. **Porocidaris elegans** Agassiz.

Station 1. — Profondeur 950 m. Long. 4°38'. Lat. 44°17'. Deux échantillons.

Le plus grand échantillon, dont le diamètre est de 39 millim., a les pores génitaux très gros et disposés comme Agassiz l'indique; chez le petit échantillon, dont le diamètre est seulement de 32 millim., ces pores font complètement défaut et les cinq plaques génitales sont imperforées.

3. **Salenia hastigera** Agassiz.

Station 3. — Profondeur 1710 m. Long. 6°58'. Lat. 46°26'. Quelques échantillons attachés aux fauberts.

4. **Trigonocidaris albida** Agassiz.

Station 1. — Profondeur 560 m. Long. 6°52'. Lat. 46 34'. Sept échantillons.

5. **Asthenosoma hystrix** Agassiz.

Station 1. — Profondeur 560 m. Long 6°52'. Lat 46°34'. Deux échantillons.

Station 4. — Profondeur 1410 m. Long. 6°21'. Lat. 45°57'. Un échantillon.

Station 10. — Profondeur 800 m. Long. 4°30'. Lat. 44°39'. Un échantillon.

Station 28. — Profondeur 400-500 m. Long. 6°30'. Lat. 46°40'. Un échantillon.

6. — **Phormosoma placenta** Wyville Thomson.

Station 2. — Profondeur 1710 m. Long. 7°. Lat. 46°28'. Deux échantillons.

STATION 4. — Profondeur 1710 m. Long. 6°21'. Lat. 45°57'.
Sept échantillons.
STATION 10. — Profondeur 800 m. Long. 4°30'. Lat. 44°39'.
Plusieurs échantillons.
STATION 11. — Profondeur 650 m. Long. 4°25'. Lat. 44°36'.
Plusieurs échantillons.
STATION 13. — Profondeur 950 m. Long. 4°38'. Lat. 44°17'.
Plusieurs échantillons.
STATION 14. — Profondeur 960 m. Long. 4°45'. Lat. 44°5'.
Nombreux échantillons.

7. **Phormosoma luculentum** AGASSIZ.

STATION 2. — Profondeur 1710 m. Long. 7°. Lat. 46°28'.
Deux petits échantillons.
STATION 15. — Profondeur 1300 m. Long. 5°22'. Lat .44°2'.
Un échantillon.

8. **Echinus acutus** LAMARCK.

STATION 1. — Profondeur 560 m. Long. 6°52'. Lat. 46°34'.
STATION 10. — Profondeur 800 m. Long. 4°30'. Lat. 44°39'.
STATION 13. — Profondeur 950 m. Long. 4°38'. Lat. 44°17'.
STATION 14. — Profondeur 960 m. Long. 4°45'. Lat, 44°5'.
STATION 17. — Profondeur 180 m. Long. 5°23'. Lat. 45°18'.
Nombreux échantillons, la plupart de petite taille.

9. **Echinus elegans** DÜBEN et KOREN.

STATION 4. — Profondeur 1410 m. Long. 6°21'. Lat. 45°57'.
Un seul échantillon.

10. **Echinus Alexandri** DANIELSSEN et KOREN.

STATION 2. — Profondeur 1710 m. Long. 6°58'. Lat. 46°28'.
Quelques échantillons. Le plus petit a 24 millim. de diamètre; le plus grand atteint 60 millim.

Ce magnifique Oursin a été décrit d'après un exemplaire unique recueilli par l'expédition Norwégienne au pôle nord, et je ne sache pas qu'il ait jamais été retrouvé. Les exemplaires recueillis dans le golfe de Gascogne ne paraissent pas être parfaitement identiques

à celui des mers du Nord, mais je crois néanmoins ne pas devoir les en distinguer spécifiquement et pouvoir les considérer comme une forme profonde de l'*E. Alexandri*.

Dans un échantillon de 60 millim. de diamètre, les piquants ont une longueur de 45 millim. ; cette longueur n'augmente pas avec l'âge, car elle est déjà atteinte chez des exemplaires dont le diamètre ne dépasse pas 30 millim. ; un échantillon de 30 millim. possède même quelques piquants de 50 millim.

Je me contenterai de signaler les quelques particularités par lesquelles mes échantillons diffèrent du type décrit par Danielssen et Koren. D'après ces auteurs, les tubercules ambulacraires sont beaucoup plus petits que les tubercules interambulacraires, et, sur la face dorsale, leur taille se réduit même tellement au voisinage du périprocte qu'ils finissent par n'être guère plus gros que des tubercules secondaires. Or, sur mes spécimens, j'observe à la vérité une réduction dans la taille des tubercules ambulacraires dorsaux, mais cette réduction est beaucoup moins marquée que ne l'indiquent les dessins de Danielssen ; elle ne porte que sur les *cinq derniers* tubercules, dont la taille diminue progressivement, et les deux ou trois premiers tubercules qui se trouvent au-dessus de l'ambitus sont aussi gros que les tubercules interambulacraires correspondants. Quant aux derniers tubercules, ils sont presque toujours plus gros que les tubercules secondaires voisins. En outre, l'Oursin représenté par Danielssen ne porte sur les aires ambulacraires de la face dorsale que de petits piquants, ayant tous la même longueur et répondant à des piquants secondaires, tandis que sur mes échantillons, les tubercules primaires des aires ambulacraires de la face dorsale portent des piquants primaires, très distincts des piquants secondaires qui couvrent les plaques, mais plus petits que les piquants primaires interambulacraires.

Les plaques ambulacraires présentent régulièrement trois paires de pores chacune et je n'observe pas cette alternance, que signalent les auteurs norwégiens et qui a été représentée sur un dessin, de plaques à une seule paire de pores et des plaques à trois paires de pores. Comme l'*E. Alexandri* a été décrit d'après un exemplaire unique, il n'est pas possible d'apprécier la valeur de cette disposition, qui est peut-être individuelle.

Enfin, les pores génitaux ne sont pas placés au milieu des plaques génitales, mais se trouvent plus rapprochés du bord extérieur.

Les pédicellaires sont extrêmement nombreux. Les plus remarquables n'ont pas été signalés par Danielssen et Koren : ce sont de grands pédicellaires tridactyles, à valves larges, dont les parties terminales, qui peuvent s'appliquer l'une contre l'autre, sont garnies de grandes dents triangulaires. Je décrirai en détail, dans un mémoire plus étendu, les différentes formes de pédicellaires de l'*E. Alexandri*, qui ont été figurées d'une manière insuffisante par Danielssen et qui n'ont pas encore été décrits.

La couleur du test pendant la vie était rose carmin clair; les piquants offraient la même coloration, mais ils étaient plus foncés vers l'extrémité. Dans l'alcool la couleur s'est conservée, mais en devenant plus foncée sur le test; les piquants sont devenus jaunes.

11. — **Echinus sphœra** O. F. Müller.

Un gros échantillon au large de Belle-Isle, par 70 m. de profondeur.

12. — **Brissopsis lyrifera** Agassiz.

Station 4. — Profondeur 1410 m. Long. 6°21'. Lat. 45°57'. Un échantillon.

Station 11. — Profondeur 650 m. Long. 4°25'. Lat. 44°36'. Un échantillon.

Station 29. — Profondeur 180 m. Long. 5°56'. Lat. 47°13'. Nombreux échantillons.

13. — **Echinocardium flavescens** Agassiz.

Station 29. — Un échantillon.

CRINOIDES

1. **Antedon flava** sp. nov.

Station 4. — Profondeur 1410 m. Long. 6°21'. Lat. 46°57. Deux échantillons.

L'*A. flava* appartient au groupe *Granulifera*. Elle porte, comme l'*A. porrecta*, une syzygie sur la deuxième brachiale, mais elle se

distingue à première vue de cette espèce par ses cirrhes dorsaux qui sont beaucoup plus courts.

La plaque centro-dorsale est aplatie; dans l'un des échantillons elle est très grande et son diamètre atteint 6 millim.; dans l'autre elle est beaucoup plus petite et mesure 3 millim. seulement. Dans ce dernier, les cirrhes sont au nombre de vingt deux; l'autre en porte vingt-six dont beaucoup sont cassés à la base. Le nombre des articles des cirrhes est de 30 environ. La longueur des articles augmente progressivement jusqu'au sixième qui est le plus long et dont la longueur comprend deux fois la largeur; à partir du dixième, les articles deviennent un peu plus larges que longs. Sur le sixième article, le bord distal commence à se relever du côté dorsal et détermine ainsi la formation d'une pointe qui s'accentue sur les articles suivants et se continue jusqu'au dernier.

Les premières radiales sont complètement cachées; les secondes, en partie cachées, sont soudées latéralement; les radiales axillaires sont complètement libres latéralement.

Les rayons se ramifient deux fois et les bras sont au nombre de vingt exactement. Il y a trois distichales, l'axillaire avec syzygie; les deux premières se relèvent sur le côté dorsal en une tubérosité mousse assez marquée.

La première syzygie se trouve sur la deuxième brachiale et la suivante vers le dix-huitième ou le vingtième article; puis les syzygies se succèdent à des intervalles de dix à douze articles. Les bras, très robustes, sont aplatis latéralement; à l'angle proximal, le bord inférieur de chaque article se prolonge en une lame large, qui accompagne la pinnule correspondante.

La première pinnule est portée sur la deuxième distichale. Les deux premières pinnules, aplaties et prismatiques, possèdent seize à dix-sept articles dont les premiers sont très larges. Les deux pinnules suivantes sont plus petites et plus courtes, le nombre de leurs articles n'étant pas supérieur à dix. Les pinnules qui viennent ensuite sont plus grandes et ont quinze articles; leur longueur est presque égale à celle des deux premières.

Chez l'animal vivant les cirrhes dorsaux et le commencement des bras présentaient une coloration jaune safran très vive qui devenait plus foncée et passait au brun clair sur la seconde moitié des bras; cette coloration s'est, en partie, conservée dans l'alcool.

2. — **Actinometra pulchella** Carpenter.

Station 14. — Profondeur 1410 m. Long. 6°21'. Lat. 45°57'. Deux échantillons.

Station 19. — Profondeur 400 m. Long. 5°23'. Lat. 45°18'. Un échantillon.

Station 24. — Profondeur 400-500 m. Long. 6°30'. Lat. 46°40'. Sept échantillons.

La plaque centro-dorsale est large, aplatie et parfois même déprimée; elle est entourée de vingt-trois à vingt-sept cirrhes marginaux. Ceux-ci ont une quinzaine d'articles seulement; le premier est très court, le deuxième un peu plus long, le troisième est beaucoup plus long; le quatrième est plus long encore : sa largeur est comprise trois fois à trois fois et demie dans sa longueur; le cinquième est un peu plus court et il a la même longueur que le troisième, puis les articles continuent à décroître régulièrement, mais ils restent toujours un peu plus longs que larges. Les derniers articles portent une épine dorsale très courte.

Les premières radiales sont complètement cachées; les secondes, incomplètement visibles, sont libres latéralement. Les rayons se divisent tous en général deux fois et le nombre des bras est habituellement de vingt; ce chiffre s'abaisse quelquefois à dix-neuf ou à dix-huit, mais je ne possède aucun échantillon à dix bras. Les distichales sont au nombre de deux, l'axillaire sans syzygie. Il n'y a jamais de séries palmaires.

Carpenter a déjà insisté, dans différentes publications, sur les variations qu'on observe dans la position de la première syzygie chez cette espèce essentiellement polymorphe. Il admet que dans les échantillons à dix bras, ou, dans les échantillons à plus de dix bras sur les bras qui partent directement de la radiale axillaire, les deux premiers articles sont constamment articulés, tandis que le troisième porte une syzygie; qu'au contraire, sur les bras qui partent d'une distichale, les deux premiers articles sont unis par syzygie et le troisième (devenu le second) porte également une syzygie. Cette règle n'est pas aussi absolue que Carpenter le croyait. J'observe, en effet, sur mes échantillons qui ont de dix-huit à vingt bras, que les deux premières brachiales ne sont pas toujours unies par

syzygie et, qu'habituellement, elles sont articulées sur les ramifications externes qui partent de la distichale axillaire; sur les ramifications internes, les deux premiers articles sont unis par syzygie, mais la syzygie peut faire défaut sur le troisième article.

La bouche est peu excentrique et quelques échantillons rappellent par la position de cet orifice le dessin donné par Carpenter, pl. LXII fig. 2, du *Report of the* « Challenger », vol. XXVI.

Couleur dans l'alcool : gris foncé.

3. — **Eudiocrinus** sp.

Station 11. — Profondeur 650 m. Long. 4°25'. Lat. 44°36'.
Un seul échantillon.

Cet *Eudiocrinus* est sans doute l'*Eud. atlanticus* Perrier, mais le mauvais état de conservation de l'unique échantillon recueilli, dont les pinnules et les cirrhes sont brisés, ne permet pas une détermination exacte.

4. — **Pentacrinus Rawsoni** Pourtalès.

Station. 3. — Profondeur 1.710 m. Long 6°58'. Lat. 46°26'.
Deux échantillons

HOLOTHURIES

1. **Holothuria lactea** Théel (fig. 11).

Station 15. — Profondeur 1300 m. Long. 5°22'. Lat. 44°2'.
Plusieurs échantillons.

La forme du corps et les caractères extérieurs de ces échantillons répondent bien à la description de Théel. La longueur moyenne du corps est de 15 centim.; les téguments sont couverts de particules de vase très fines et très adhérentes qui ne se détachent qu'à la suite d'un pinceautage énergique.

Il n'y a qu'une seule rangée de tubes ambulacraires de chaque côté, sur la face ventrale du corps, et ces tubes sont très espacés. L'ambulacre impair ne porte aucun appendice. Les papilles dorsales sont peu nombreuses, irrégulièrement distribuées, en forme de tubercules arrondis.

Le nombre des tentacules est variable. Théel en avait compté vingt sur l'unique échantillon qui lui a servi à établir cette espèce. La plupart de mes échantillons ont les tentacules rétractés, et ces organes sont si petits que je ne puis évaluer leur nombre avec certitude ; mais deux échantillons ont les tentacules épanouis : l'un en présente quinze, l'autre dix-huit.

La vésicule de Poli est très courte. Les organes génitaux consistent en un faisceau de tubes minces, dont chacun se divise en un certain nombre de ramifications élargies dans lesquelles on distingue les œufs à l'œil nu. Ces tubes offrent vers leur extrémité libre un renflement fusiforme plus ou moins apparent. Les organes arborescents sont très développés et pourvus de grandes expansions latérales.

L'anneau calcaire n'a pas la forme que Théel a figurée, mais il rappelle celui de l'*H. Murrayi*. Les pièces ambulacraires, élargies, offrent une partie médiane large, séparée, par un enfoncement, de deux parties latérales plus étroites; les pièces interradiales sont simples, en forme de carène.

Fig. 11. — *Holothuria lactea*. Anneau calcaire pharyngien.

Les corpuscules calcaires des téguments sont conformes à la description de Théel. Je trouve cependant beaucoup de corpuscules turriformes dont les disques ont plus de six orifices et qui ressemblent à ceux qu'il a figurés chez l'*H. Thomsoni*; mais les bâtonnets des tourelles ne sont jamais épineux à leur extrémité. Dans les appendices ambulacraires, les corpuscules turriformes sont très réduits, et la réduction ne porte pas seulement, comme l'indique Théel, sur les disques, mais encore sur les tiges. Tantôt les disques ont conservé la même forme que dans les parois du corps et ils sont seulement plus petits; tantôt, et c'est ce qui arrive le plus souvent, leur forme se modifie, et ils présentent seulement deux ou trois orifices très petits. Les tiges se raccourcissent et constituent un simple cône dépourvu de ces prolongements allongés et divergents qu'on trouve dans les corpuscules de la paroi du corps.

Les dépôts calcaires des tentacules consistent en spicules droits ou très légèrement courbés, élargis en leur milieu, à bord lisse ou à peine épineux.

Après avoir décrit les *H. lactea*, *Murrayi* et *Thomsoni*, Théel ajoute que ces espèces, très voisines, représentent un type à part dont on

pourrait faire un genre ou un sous-genre distinct. L'*H. Murrayi* surtout est remarquable par le petit nombre de ses tentacules (douze) qu'on n'observe chez aucune autre Holothurie, et Théel l'aurait sans doute placée dans un genre nouveau s'il n'avait pas eu entre les mains l'*H. lactea* qui établit le passage aux autres Holothuries. D'autre part, il a trouvé un échantillon d'*H. Thomsoni* qui ne possédait que quinze tentacules et qu'il a décrit sur le nom d'*H. Thomsoni* var. *hyalina*.

L'étude de mes échantillons, qui sont assez nombreux, m'amène à me demander si les *H. Thomsoni* et *lactea*, distinguées par Théel, ne doivent pas être réunies en une seule espèce. L'un des caractères sur lequel Théel s'est fondé pour séparer ces deux espèces consiste dans le nombre des tentacules : il en attribue vingt à l'*H. lactea* et dix-huit à l'*H. Thomsoni*. Or, sur mes exemplaires j'observe, tantôt quinze, tantôt dix-huit tentacules. Le nombre des tentacules de l'*H. lactea* est donc variable ; il peut être inférieur à vingt et peut s'abaisser au moins à quinze, chiffre qui a été observé dans l'*H. Thomsoni* var. *Murrayi*. Le nombre des tentacules ne saurait donc être invoqué pour maintenir la séparation des deux espèces. Reste le caractère tiré de la forme des corpuscules turriformes : les disques ont six orifices et les tiges sont lisses à l'extrémité chez l'*H. lactea*, tandis que les orifices sont plus nombreux et l'extrémité des tiges est épineuse chez l'*H. Thomsoni*. Or, l'échantillon d'*H. Thomsoni* dont Théel a fait la variété *hyalina* avait les tiges presque lisses ; d'autre part je trouve très fréquemment dans mes échantillons des disques à orifices nombreux et disposés comme chez l'*H. Thomsoni*. Les corpuscules turriformes sont donc sujets à variations, et l'on peut trouver dans leur forme, ainsi que dans le nombre des tentacules, des intermédiaires entre les deux états considérés par Théel comme caractéristiques de deux espèces distinctes. Pour ces raisons, j'estime qu'il est préférable de supprimer l'*H. Thomsoni* et de considérer l'*H. lactea* comme une espèce susceptible de présenter certaines variations portant sur le nombre des tentacules (variant de quinze à vingt) et sur les caractères des corpuscules turriformes.

2. **Holothuria Roulei** sp. nov. (fig. 12).

Station 15. — Profondeur 1300 m. Long. 5°22'. Lat. 44°2'.
Plusieurs échantillons.

Je considère comme nouvelle une Holothurie, voisine de l'*H. intestinalis*, que j'ai trouvée associée aux *H. lactea*, *Stichopus pallens*, *Laetmogone Wyville-Thomsoni* et *Benthogone rosea*. Vivante, cette Holothurie atteignait une longueur de 30 centim. sur une largeur de 45 millim. ; ses téguments, d'une couleur uniforme gris clair, légèrement violacée, très minces, laissaient apercevoir par transparence les cinq bandes musculaires radiaires sous-jacentes ; les tentacules, au nombre de vingt, étaient épanouis, d'une couleur jaunâtre.

Les apparences de l'animal vivant sont bien conservées sur les exemplaires qui ont été injectés d'alcool par l'anus.

Les tubes ambulacraires sont répartis sur toute la surface du corps ; ils sont serrés et disposés assez uniformément sur la face ventrale, mais ils sont rares et très clairsemés sur la face dorsale ; ils se rapprochent beaucoup et deviennent très serrés sur les extrémités antérieure et postérieure.

Les organes génitaux forment une touffe unique de tubes larges et courts, à ramifications serrées et assez nombreuses. Les organes arborescents sont très développés et atteignent sur les échantillons alcooliques, où ils sont rétractés par conséquent, une longueur de 15 centim. Une vésicule de Poli grande, atteignant 1,5 à 2 centim. de longueur. Un canal du sable dorsal.

Les dépôts calcaires sont des corpuscules turriformes modifiés et plus ou moins atrophiés. Quelques-uns offrent encore la forme d'une tourelle dont la base est réduite, mais dont les quatre tiges sont intactes sans toutefois offrir des dents à l'extrémité ; il existe un bâtonnet transversal. La plupart des corpuscules ont les tiges atrophiées, mais le disque est conservé sous forme d'une plaque à perforations inégales, à contours irréguliers ; les restes de la tourelle consistent alors, soit en deux ou trois tiges courtes et rudimentaires accolées ensemble, soit en un simple tubercule irrégulier s'élevant vers le milieu de la plaque. Enfin, à un degré extrême de réduction, on ne trouve plus que de simples plaques calcaires, affectant les formes les plus diverses et n'offrant plus la moindre trace de la tourelle.

Fig. 12. — *Holothuria Roulei*. Corpuscules calcaires des téguments.

Les tubes ambulacraires ont leurs téguments bourrés de ces mêmes corpuscules turriformes atrophiés, mais plus petits et plus réduits encore que dans la paroi du corps. Une forme assez fréquente est celle d'une petite masse pleine, formée de trois ou quatre lobes ou tubérosités accolées. Ces corpuscules sont développés jusque dans la partie terminale du tube où il n'existe pas de rosette calcaire.

Les dépôts calcaires des tentacules consistent en bâtonnets droits ou courbes, garnis d'épines nombreuses, surtout vers les extrémités.

L'anneau calcaire est formé de dix pièces cubiques, aux angles arrondis, ne présentant rien de particulier. Les pièces radiales sont un peu plus grosses que les interradiales.

3. — **Holothuria intestinalis** Ascanius.

Station 11. — Profondeur 650 m. Long. 4°25'. Lat. 44°36'.
Sept échantillons.

Station 19. — Profondeur 400 m. Long. 5°23'. Lat. 45°18'.
Un échantillon.

L'*H. intestinalis* possède une répartition géographique et bathymétrique très vaste. Les échantillons des profondeurs ont été parfois considérés comme formant une espèce à part et c'est ainsi que Théel a décrit les spécimens recueillis dans la mer des Antilles sous le nom d'*H. Verrillii*. Marenzeller, en étudiant les Holothuries de « l'*Hirondelle* », a conservé ce nom d'*H. Verrillii*, tout en faisant remarquer qu'il s'agissait sans doute d'une forme profonde de l'*H. intestinalis*. La description très détaillée et les excellents dessins qu'il donne de cette Holothurie ne laissent aucun doute sur la synonymie de l'*H. Verrillii*. Ce dernier nom doit disparaître de la littérature zoologique, et bien que mes échantillons se rapprochent beaucoup de ceux que Marenzeller a décrits sous le nom d'*H. Verrillii*, je les étudierai sous celui d'*H. intestinalis*.

Les échantillons vivants étaient tous fortement contractés, et les téguments, très plissés, étaient couverts de débris de toutes sortes : tests de Foraminifères, coquilles de Ptéropodes, graviers, etc. La couleur était brun-jaunâtre clair.

Les caractères extérieurs et ceux tirés de la disposition des organes internes sont conformes à la description de Marenzeller.

L'*H. intestinalis* offre, comme l'espèce précédente, certaines variations dans la forme des corpuscules turriformes des téguments. Dans mes échantillons, les corpuscules de la paroi du corps ont le disque très développé, présentant un grand orifice central, entouré d'un premier cercle d'orifices larges disposés régulièrement, en dehors duquel vient un deuxième cercle irrégulier de trous plus petits. Le bord est irrégulièrement festonné et se relève même parfois en petites tubérosités fines, mais il n'est point épineux. Les tourelles offrent un bâtonnet transversal; les tiges se terminent chacune par quatre ou cinq dents.

Les appendices ambulacraires ne possèdent pas d'autres dépôts calcaires que des corpuscules turriformes, très nombreux et s'étendant jusqu'à l'extrémité de l'appendice qui est dépourvue de plaque terminale. Ces corpuscules sont identiques à ceux qu'on observe dans les parois du corps; en particulier, les disques y offrent la même forme et y atteignent le même développement.

Dans les échantillons que Marenzeller a étudiés, les tiges des corpuscules turriformes n'offrent pas les nombreuses épines que j'ai signalées plus haut; de plus, le disque des corpuscules des appendices ambulacraires est atrophié. Théel a aussi fait remarquer que les dépôts calcaires des *H. Verrillii* des Antilles étaient sujets à variations, et il a observé que les exemplaires de certaines localités (Saint-Vincent, Barbades, Grenade) avaient les tourelles garnies de nombreuses dents, qui faisaient défaut dans les échantillons de la Dominique. Des variations analogues ont été signalées chez les *H. intestinalis* de nos côtes d'Europe, et Bell a figuré diverses formes de corpuscules dans son ouvrage : *Catalogue of British Echinoderms.*

4. — **Holothuria tremula** Günner.

Station 1. — Profondeur 560 m. Long. 6°52'. Lat. 46°34'.
Station 11. — Profondeur 650 m. Long. 4°25'. Lat. 44°36'.
Station 14. — Profondeur 960 m. Long. 4°45'. Lat. 44°5'.
Station 19. — Profondeur 400 m. Long. 5°23'. Lat. 45°18'.
Station 21. — Profondeur 190 m. Long. 6°3'. Lat. 45°57'.
Station 27. — Profondeur 300 m. Long. 6°30'. Lat. 46°40'.
Plusieurs échantillons.

5. — **Stichopus Tizardi** Théel. (fig. 13 et 14).

Station 10. — Profondeur 800 m. Long. 4°30'. Lat. 44°39'. Un échantillon.

Station 11. — Profondeur 650 m. Long. 4°25'. Lat. 44°36'. Un échantillon.

Station 15. — Profondeur 1300 m. Long. 5°22'. Lat. 44°2'. Quelques échantillons.

Cette espèce a été fort rarement observée jusqu'à maintenant; Théel l'a décrite d'après des échantillons recueillis par le *Triton* dans les parages des îles Faröe et dont l'état de conservation laissait beaucoup à désirer. L'étude de mes spécimens, qui sont en excellent état, me permet de compléter sa description sur quelques points.

Le corps atteint une longueur de 12 centim. sur une largeur de 35 millim. La face ventrale est plane, la face dorsale est légèrement convexe, mais l'ensemble du corps est aplati. Les téguments sont incolores ou légèrement grisâtres, de consistance molle.

La disposition des appendices ambulacraires a été exactement indiquée par Théel : les deux ambulacres latéraux ventraux offrent une double série de tubes ambulacraires, tandis que l'ambulacre médian n'en présente pas trace. Il m'a été également impossible de les reconnaître ; en regardant par la face interne, on aperçoit très nettement, par transparence, l'insertion des tubes ambulacraires latéraux, tandis qu'on n'aperçoit rien au niveau de l'ambulacre médian. Il me paraît donc certain que les appendices font absolument défaut sur cet ambulacre.

Les appendices dorsaux sont des papilles très longues, mais peu nombreuses, qui forment de chaque côté de la face dorsale une rangée irrégulière correspondant aux ambulacres dorsaux. On observe habituellement de chaque côté six ou huit papilles qui se font remarquer par leur grande taille : certaines d'entre elles atteignent près de deux centim. sur des échantillons contractés. Le nombre des papilles varie d'ailleurs suivant les échantillons. Vers l'extrémité antérieure, ces papilles deviennent plus nombreuses, mais beaucoup plus petites, et elles se disposent irrégulièrement autour de la bouche; elles passent graduellement aux tubes ambulacraires de la face ventrale.

Les tentacules sont au nombre de vingt; ils sont rétractés sur la plupart des échantillons. Leur couleur est jaunâtre ou grisâtre.

La vésicule de Poli est unique et atteint deux centimètres de longueur. Un seul canal du sable. Les organes génitaux forment deux touffes de tubes courts, disposés parallèlement, peu ramifiés. Les deux organes arborescents atteignent la même longueur et s'étendent jusque dans la région antérieure du corps ; ils sont constitués chacun par un tube sur lequel s'insèrent, en zig-zag, des ramifications latérales courtes, en forme de bouton.

L'anneau calcaire (fig. 13), bien constitué et assez développé, consiste en dix pièces distinctes. Les radiales, grandes, comprennent une partie basilaire en forme de demi-cercle, du milieu de laquelle s'élève un prolongement élargi, offrant à son extrémité une échancrure assez profonde, et, de chaque côté de ce prolongement, deux petites proéminences arrondies. Les pièces interradiales, minces, peu importantes, se réduisent à une simple plaque allongée.

Fig. 13. — *Stichopus Tizardi*. Pièces de l'anneau calcaire pharyngien.

Les corpuscules calcaires des téguments comprennent des corpuscules en forme de C, petits, renflés au milieu, qui sont distribués dans tous les téguments, et des corpuscules turriformes qui paraissent être très irrégulièrement répartis, certaines régions n'en possédant pas ou n'en possédant que fort peu, et d'autres en étant au contraire abondamment pourvues. Le disque est formé de quatre branches divergentes, placées en croix, dont l'extrémité libre est élargie en une plaque munie de perforations arrondies. Il est très rare de trouver des corpuscules à cinq branches ; parfois les extrémités élargies de deux branches voisines se développent latéralement et se rejoignent à l'aide d'un ou deux trabécules. La tourelle est formée de quatre tiges qui s'élèvent parallèlement, mais dont les dimensions sont susceptibles de présenter de grandes variations. Tantôt (fig. 14, *a*) les tiges sont courtes, épaisses, et réunies par un ou deux bâtonnets transversaux : elles sont alors garnies

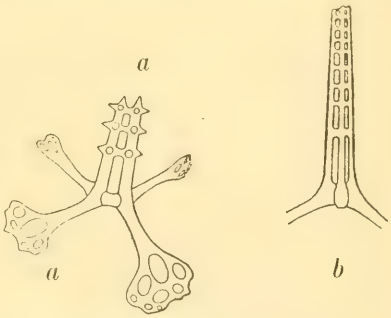


Fig. 14. — *Stichopus Tizardi*. Corpuscules calcaires des téguments. *a*, tourelle large et courte ; *b*, tourelle longue et mince.

extérieurement de piquants et elles se terminent par deux ou trois grosses dents ; tantôt (*b*) les tiges atteignent une longueur considérable, restent très minces et sont reliées par sept ou huit bâtonnets transversaux: les piquants latéraux sont alors peu développés ou même font complètement défaut et les dents terminales sont moins fortes et moins nombreuses. Ces deux formes de corpuscules sont très nettement tranchées et il n'existe pas de type intermédiaire. Les corpuscules à tourelle large et courte se trouvent dans les téguments des faces dorsale et ventrale; les corpuscules à tourelle longue et mince se rencontrent de préférence associés aux précédents dans les téguments de la face dorsale, à la base des papilles dorsales et dans ces papilles elles-mêmes.

Les appendices ambulacraires renferment, indépendamment des corpuscules turriformes, des bâtonnets légèrement recourbés, élargis au milieu, amincis vers les extrémités, et garnis de très fines épines. Les tubes ambulacraires ventraux possèdent une plaque terminale.

Les tentacules renferment des corpuscules en C et des bâtonnets plus forts et plus épais que dans les tubes ambulacraires, légèrement recourbés, et garnis d'épines sur toute leur longueur.

6. **Stichopus pallens** sp. nov.

Station 15. — Profondeur 1300 m. Long. 5°22'. Lat. 44°2'. Cinq échantillons.

Je range provisoirement dans le genre *Stichopus*, et à côté du *St. torvus* décrit par Théel, une espèce d'Holothurie qui présente deux faisceaux de tubes génitaux, mais dont les appendices ambulacraires offrent une disposition qui n'a pas encore été rencontrée chez les vrais *Stichopus*. Les échantillons, au nombre de cinq que je possède de cette Holothurie, étaient tous fortement contractés quand ils ont été apportés par le chalut, et le corps offrait de nombreuses rides transversales; les tentacules étaient complètement rétractés et cachés. Le plus grand de ces échantillons avait, dans cet état, une longueur de 22 centimètres et une largeur de 8 centimètres, ce qui suppose des dimensions considérables à l'état d'extension. Le corps était fusiforme, arrondi, et n'offrait aucun signe extérieur permettant de distinguer la face dorsale de la face ventrale. Il était couvert d'appendices ambulacraires ayant tous la même forme et la même

grandeur et répartis sur toute la surface. Ces appendices se présentaient sous forme de papilles allongées, dont les plus grandes atteignaient 4 à 5 millimètres de longueur, s'insérant par une base élargie, un peu renflées dans leur moitié terminale, à extrémité arrondie et dépourvue de ventouse. Les téguments offraient une coloration jaunâtre très claire.

La forme du corps et la coloration des téguments sont conservées chez les échantillons alcooliques ; les tentacules, au nombre de vingt, ont une coloration brunâtre.

La vésicule de Poli, unique, est petite par rapport à la grosseur du corps et sa longueur ne dépasse pas 15 millimètres ; le canal du sable est unique et situé dans le mésentère dorsal. La glande génitale forme deux masses distinctes, séparées par le mésentère dorsal auquel elles sont étroitement appliquées. Chaque masse comprend des tubes ramifiés, terminés par une extrémité renflée et constituant un grand nombre d'acini distincts. La longueur de la glande génitale ne dépasse pas 26 millimètres. Les organes arborescents ont la même longueur à droite et à gauche et ils dépassent la moitié du corps.

Les corpuscules calcaires font complètement défaut, aussi bien dans les parois du corps que dans les appendices ambulacraires et dans les tentacules. Cette absence totale de dépôts ne peut pas provenir d'une impureté de l'alcool qui aurait dissous la substance calcaire, car, outre que l'alcool employé pour la conservation des collections était très pur, les échantillons de *St. pallens* se trouvaient renfermés dans un grand récipient qui contenait d'autres Holothuries, entre autres des *Stichopus Tizardi* et des *Holothuria lactea*, et les corpuscules calcaires, qui sont particulièrement délicats dans cette dernière espèce, étaient parfaitement intacts. D'ailleurs, tous mes échantillons d'Holothuries, qui ont été traités par l'alcool à 95° renouvelé, sont en parfait état.

Fig. 15. — *Stichopus pallens*. Anneau pharyngien.

L'anneau calcaire pharyngien est bien développé et formé de dix pièces distinctes. Les pièces radiales et les pièces interradiales ont exactement la même largeur. Les pièces radiales offrent une région moyenne proéminente qui présente en avant une échancrure profonde, et de chaque côté deux fossettes concaves limitées par un

bord semi-circulaire. Les pièces interradiales offrent simplement en leur milieu une crête verticale qui s'élève d'une lame basilaire.

Le *St. pallens* offre une grande ressemblance avec le *St. torvus* trouvé par le *Challenger*, par 1375 brasses, dans le Pacifique, au large du Chili, et chez lequel les corpuscules calcaires font également défaut; il s'en distingue néanmoins par plusieurs caractères. Chez le *St. torvus*, la face ventrale, aplatie, est très distincte de la face dorsale, qui est fortement convexe; les appendices ambulacraires sont plus gros sur la face dorsale que sur la face ventrale et ils atteignent surtout une taille remarquable sur les côtés du corps, où ils sont souvent ramifiés; la vésicule de Poli est grande (4 centim. chez un échantillon de 21 centim. de longueur); l'organe arborescent de droite seul est développé; enfin la couleur est brun-foncé. Tous ces caractères sont bien différents de ceux qu'on observe chez le *St. pallens*. J'ajouterai que les pièces de l'anneau calcaire pharyngien, tout en étant très développées dans les deux espèces, offrent des contours différents.

7. — **Stichopus regalis** Selenka.

Commun dans les stations littorales entre 100 et 180 mètres de profondeur.

Benthogone Gen. nov.

La bouche, ventrale, est entourée d'un cercle de 15 à 20 tentacules peu rétractiles; l'anus est terminal, subdorsal; le corps est aplati. La face ventrale présente, de chaque côté, une rangée marginale d'appendices ambulacraires rétractiles, assez grands. La face dorsale offre de chaque côté de la ligne médiane, et, à une petite distance de cette ligne, une rangée d'appendices plus petits, fins, également rétractiles. Les corpuscules calcaires sont des roues ressemblant à celles des *Laetmogone;* les appendices ambulacraires renferment en outre des bâtonnets et une plaque terminale rudimentaire.

8. — **Benthogone rosea** sp. nov.

Station 15. — Profondeur 1300 m. Long. 5°22'. Lat. 44°2'. Nombreux échantillons.

Chez l'animal vivant, le corps avait une longueur moyenne de 12 à 15 centimètres et même de 18 centimètres chez quelques échantillons, sur une largeur de 35 millim. Le corps était aplati, les bords étaient amincis et les extrémités antérieure et postérieure arrondies. Les téguments offraient une teinte très claire, rosée, passant parfois au lilas, un peu moins accusée sur la face dorsale que sur la face ventrale. Le cercle de tentacules était entouré d'une aire circulaire offrant une coloration violacée, plus foncée que sur le reste du corps. Les appendices ambulacraires dorsaux et ventraux étaient rétractés chez tous les échantillons. Les appendices ventraux présentaient une coloration violette qui tranchait nettement sur le reste de la face ventrale du corps, tandis que les appendices de la face dorsale n'offraient pas de coloration particulière.

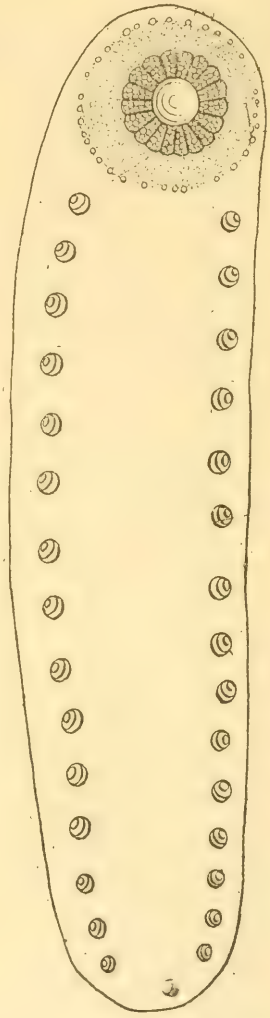


Fig. 16. — *Benthogone roseà*, vu par la face ventrale.

La forme du corps est exactement conservée chez les exemplaires alcooliques. La coloration rosée des téguments et la coloration violacée de l'aire peritentaculaire et des appendices ambulacraires de la face ventrale sont aussi conservées, quoique affaiblies.

La bouche occupe une position ventrale et se trouve toujours placée à une certaine distance en arrière de l'extrémité antérieure du corps. Le nombre des tentacules est variable; quelques échantillons en ont quinze, la plupart en ont dix-huit et quelques autres enfin, beaucoup plus rares, en possèdent vingt. Les tentacules sont ordinairement épanouis, mais ils peuvent être totalement ou partiellement contractés. En dehors du cercle des tentacules, à une distance de 8 à 10 millim. environ de l'orifice buccal, on observe

un cercle de petites papilles qui sont affaissées et indistinctes sur la plupart des échantillons et qui limitent autour du cercle des tentacules une aire de 25 à 28 millim. de diamètre qui tranche nettement sur la face ventrale, grâce à la coloration plus foncée, légèrement violacée, qu'elle présente.

Les appendices ambulacraires étant contractés chez tous les échantillons vivants, je n'ai aucun renseignement sur leur longueur. Sur la face ventrale, il existe, de chaque côté, à une distance de 6 à 8 millim. du bord, une rangée d'appendices volumineux qui se succèdent assez régulièrement à une distance de 8 à 12 millim., mais ne se correspondent pas exactement d'un côté à l'autre. Le nombre des appendices de chaque rangée varie de 16 à 24 suivant la grandeur de l'animal. Ces tubes sont complètement rétractés dans une dépression des téguments et leur largeur est de 2 millim. environ. A en juger par les plis qu'ils présentent, leur longueur doit être assez grande lorsqu'ils sont épanouis.

Sur la face dorsale, les appendices ambulacraires constituent deux rangées latérales situées à une distance de 7 à 8 millim. l'une de l'autre. Chaque rangée renferme de vingt-deux à trente appendices : ceux-ci sont donc un peu plus serrés que sur la face ventrale ; ils sont beaucoup plus fins et leur diamètre est inférieur à 1 millim. Cette double rangée d'appendices que l'on observe sur la face *dorsale* du corps rappelle beaucoup, par sa disposition, la double rangée d'appendices ambulacraires qu'offre, en son milieu, la face *ventrale* des *Benthodytes*.

La vésicule de Poli est grande et atteint une longueur de 15 à 20 millim. Le canal du sable est court, situé dans le mésentère dorsal. Les organes génitaux sont formés de tubes minces, ramifiés plusieurs fois en forme de corne de cerf et ils s'étendent parfois jusqu'au milieu du corps. Les œufs sont très petits et leur diamètre ne dépasse 0,6 à 0,8 millim. Les glandes génitales forment deux masses distinctes, situées de chaque côté du mésentère dorsal.

L'anneau calcaire, petit, est plus ou moins développé suivant les échantillons. C'est un cercle continu offrant une série de parties concaves et convexes, ressemblant beaucoup, en petit, à celui du *Laetmogone Wyville-Thomsoni*.

La face interne des téguments est marquée d'une infinité de petits points pigmentés brun-rouge, et les cinq bandes musculaires offrent

également des traînées de pigment brunâtre. Le tube digestif a les parois minces, délicates, colorées en brun.

Les corpuscules calcaires des téguments sont des roues qui ont une grande ressemblance avec celles des *Laetmogone*, et dont l'orifice central est surmonté d'un cône formé de quatre baguettes. Le nombre des orifices périphériques varie de sept à douze et n'est pas proportionnel à la taille des roues, les plus grandes ne possédant souvent pas plus de sept à huit rayons. Le diamètre de ces corpuscules est compris entre 0,07 et 0,10 millim. Ils sont répartis uniformément dans la couche superficielle de téguments et assez serrés.

Dans les appendices ambulacraires dorsaux, les roues sont petites, très nombreuses et accompagnées de bâtonnets dont les uns sont simples et les autres branchus. Ceux-ci affectent différentes formes et parfois la coalescence des branches voisines donne naissance à des rudiments de plaques perforées.

Dans les appendices ambulacraires ventraux, les roues affectent les mêmes formes et les mêmes dimensions que dans la paroi du corps; elles sont accompagnées de bâtonnets un peu plus gros que dans les appendices de la face dorsale. La partie terminale renferme une plaque rudimentaire.

Les corpuscules calcaires des tentacules sont des bâtonnets droits ou courbes, lisses dans la région moyenne, mais garnis vers les extrémités de nombreuses tubérosités pointues.

Je suis très embarrassé pour définir les affinités du genre *Benthogone* et pour lui assigner une place dans le groupe des Elasipodes. Par la disposition des appendices ambulacraires, il se rapprocherait du genre *Laetmogone*, mais la forme même de ces appendices, qui sont très contractiles, plus petits que chez le *Laetmogone* et qui méritent le nom de tubes ambulacraires, l'éloigne de ce type. D'autre part, la forme du corps et les caractères des tubes ambulacraires marginaux de la face ventrale du corps, rappellent les *Benthodytes*, dont le *Benthogone* se distingue au premier coup d'œil par son ambulacre ventral impair nu et par l'existence d'une double rangée d'appendices dorsaux.

Je ne vois pas d'autres Elasipodes dont le *Benthogone* pourrait être rapproché et j'inclinerais à le classer à côté du genre *Laetmogone*

9. — **Laetmogone Wyville-Thomsoni** Théel.

Station 2. — Profondeur 1450 mètres. Long. 7°. Lat. 46°28'. Un échantillon.

Station 10. — Profondeur 800 m. Long. 4°30'. Lat. 44°39'. Un échantillon.

Station 11. — Profondeur 650 m. Long. 4°25'. Lat. 44°36'. Deux échantillons.

Station 13. — Profondeur 950 m. Long. 4°38'. Lat. 44°17'. Six échantillons.

Station 14. — Profondeur 960 m. Long. 4°45'. Lat. 44°5'. Quatre échantillons.

Station 15. — Profondeur 1300 m. Long. 5°22'. Lat. 44°2'. Plusieurs échantillons.

Cette espèce a été étudiée avec les plus grands détails par Théel et je n'ai rien à ajouter à sa description. Les échantillons que j'ai recueillis avaient une longueur de 18 centimètres; j'ai noté leur forme et leur couleur à l'état vivant. La forme n'est pas tout à fait celle que Théel a représentée d'après des échantillons conservés (Report of the « *Challenger* ». Zoology, vol. IV, Holothuroidea. Pl. XI et XII). L'animal est plus aplati, tandis que sur le dessin de Théel il paraît presque cylindrique, et les appendices ambulacraires ventraux atteignent une longueur plus grande que le dessin ne l'indique; les appendices dorsaux sont représentés exactement. La couleur est d'un gris foncé uniforme: on n'observe pas, chez l'animal vivant, la teinte violacée que Théel signale chez les échantillons conservés et que je retrouve aussi sur mes exemplaires alcooliques. Les appendices sont turgescents, mais facilement déformables; le corps est mou.

L'anneau calcaire pharyngien forme un réseau continu et il offre une série de régions concaves et convexes plus accentuées que sur le dessin de Théel.

10. — **Ankyroderma Danielsseni** Théel.

Station 10. — Profondeur 800 m. Long. 4°30'. Lat. 44°39'. Deux échantillons.

L'un des échantillons, plus petit, a une longueur de 23 millim. et son appendice caudal atteint 6 millim.; sur le grand échantillon, qui mesure 45 millim. de longueur, cet appendice est rétracté. Sur les deux échantillons, les corpuscules arrondis, à couleur rouge-vineux des téguments, sont visibles extérieurement; ils sont très serrés sur le gros échantillon dont la couleur est violet-pourpre foncé, tandis qu'ils sont moins abondants chez le petit dont la coloration est rougeâtre. Tous deux ont les tentacules à moitié rétractés.

Sur le petit exemplaire, les corpuscules calcaires des téguments sont surtont représentés par des bâtonnets fusiformes, élargis en leur milieu où l'on observe des orifices, et par des plaques perforées, à contours irréguliers, qui portent un tubercule simple ou lobé. Les bâtonnets ont une forme assez régulière et la plupart d'entre eux sont symétriques; ils ne présentent que quatre orifices séparés par des trabécules à angle droit, qui répondent, comme l'a fait remarquer Ludwig, à la croix primaire qui est le point de départ de ces formations calcaires. Tous ces bâtonnets ont le grand axe disposé parallèlement au grand axe du corps. Je n'ai pas trouvé d'autres corpuscules calcaires dans le petit échantillon. Le plus grand renfermait des plaques irrégulières et des bâtonnets pourvus d'orifices nombreux, offrant parfois trois branches et ayant perdu la symétrie bilatérale primitive; en outre il présentait ces corpuscules en forme de spatule, qui ont été bien décrits par Théel et surtout par Ludwig, et qui étaient disposés, comme d'habitude, en une sorte de rosace du centre de laquelle s'élevait une ancre. Je n'ai jamais observé cette dernière en place.

Dans aucun de mes spécimens je n'ai rencontré de ces plaques surmontées d'une longue colonne terminée par une couronne de crochets que Théel a signalées chez l'*A. Danielsseni* et que Ludwig n'a pas retrouvées non plus dans les échantillons recueillis par « l'*Albatross* » dans le Pacifique.

Les tentacules sont dépourvus de corpuscules calcaires.

Echinocucumis typica G. O. Sars.

Station 11. — Profondeur 650 m. Long. 4°25'. Lat. 44°36'.

Un échantillon.

Cet exemplaire diffère du type normal par la forme des corpuscules calcaires : la tige rudimentaire qui s'élève près du bord de ceux-ci est conique, courte, très large à la base et elle est formée d'un réseau calcaire à grandes mailles.

12. — **Synapta digitata** O. F. Müller.

Station 30. — Profondeur 110 m. Long. 5°58'. Lat. 47°36'. Plusieurs échantillons.

Lyon, 5 novembre 1895.

LISTE DES ESPÈCES SIGNALÉES

I. — ASTÉRIES

Pages
Brisinga ronata G. O. Sars 440
Odinia robusta Perrier. 440
Coronaster Antonii Perrier 440
Stolasterias glacialis (Linné) 441
Sclerasterias Guernei Perrier 441
Zoroaster fulgens Jeffreys.. 442
Zoroaster trispinosus Koehler. 442
Zoroaster juv. (? *trispinosus*) 443
Stichaster roseus O. F. Müller. 443
Neomorphaster Parfaiti Perrier. 443
Cribella oculata Pennant 444
Cribella biscayensis Koehler. 444
Cribella Caudani Koehler 445
Porania pulvillus (O. F. Müller) 446
Palmipes membranaceus (Retzius) 446
Myxaster Perrieri Koehler 446
Pteraster personatus P. Sladen 447
Luidia ciliaris (Philippi). 448
Luidia Sarsi Düben et Koren 449
Psilaster Andromeda Müller et Troschel 449
Astropecten irregularis Pennant 450
Pontaster Marionis Perrier. 450
Pontaster venustus P. Sladen. 450
Plutonaster bifrons Wyville-Thomson 450
Tethyaster subinermis Müller et Troschel. 450
Astrogonium annectens Perrier 451
Dorigona arenata Perrier 451
Dorigona subspinosa (Perrier) 451
Dorigona Jacqueti Perrier 451
Pentagonaster Perrieri P. Sladen 451
Pentagonaster minor Koehler. 451
Pentagonaster Kergroheni Koehler. 453
Pentagonaster placenta Müller et Troschel 454

II. — OPHIURES.

Ophioglypha irrorata Koehler 455
Ophioglyphla Thouleti Koehler. 456
Ophioglypha texturata Lamarck 458
Ophioglypha albida, Lyman. 458
Ophioglypha minuta Lyman 458
Ophiomusium Lymani Wyville Thomson 458
Ophiocten Le Danteci Koehler 458

Pages.

Ophiactis corallicola Kœhler 460
Ophiactis Ballii Lütken 461
Ophioscolex retectus Kœhler 462
Ophiacantha bidentata Ljungmann 463
Ophiacantha abyssicola G. O. Sars 463
Ophiacantha rosea Lyman 463
Ophiacantha spectabilis G. O. Sars 464
Ophiacantha simulans Kœhler 465
Ophiacantha aristata Kœhler 467
Ophiomitra globulifera Kœhler 469
Ophiothrix fragilis O. F. Müller 470
Astronyx Locardi Kœhler 470

III. — ÉCHINIDES

Dorocidaris papillata (Leske) 472
Porocidaris elegans Agassiz 472
Salenia hastigera Agassiz 472
Trigonocidaris albida Agassiz 472
Asthenosoma hystrix Agassiz 472
Phormosoma placenta Wyville-Thomson 472
Phormosoma luculentum Agassiz 473
Echinus acutus Lamarck 473
Echinus elegans Düben et Koren 473
Echinus Alexandri Danielssen et Koren 473
Echinus sphæra O. F. Müller 475
Brissopsis lyrifera Agassiz 475
Echinocardium flavescens Agassiz 475

IV. — CRINOIDES

Antedon flava Kœhler 475
Actinometra pulchella Carpenter 477
Eudiocrinus sp. 478
Rhizocrinus Rawsoni Pourtalès 478

V. — HOLOTHURIES

Holothuria lactea Théel 478
Holothuria Roulei Kœhler 480
Holothuria intestinalis Ascanius 482
Holothuria tremula Günner 483
Stichopus Tizardi Théel 484
Stichopus pallens Kœhler 486
Stichopus regalis Selenka 488
Benthogone rosea Kœhler 488
Laetmogone Wyville-Thomsoni Théel 492
Ankyroderma Danielsseni Théel 492
Echinocucumis typica G. O. Sars 493
Synapta digitata O. F. Müller 494

ÉTUDE SUR QUELQUES GALLES DE SYRIE

PAR LE DOCTEUR **H. FOCKEU**,

Chef des travaux d'histoire naturelle à la Faculté de Médecine de Lille.

(PLANCHES XIV, XV ET XVI).

(*Suite*).

V. GALLES DES CHÊNES

1° Galle du Quercus ilex

Galle pluriloculaire, ovoïde, faisant saillie sur les deux faces de la feuille du *Quercus ilex* et englobant presque complètement tout le limbe qui n'apparaît plus, de chaque côté de la tumeur, que sous la forme de minces denticules. Les insectes gallicoles piquent parfois toutes les feuilles d'une même branche, de sorte que les galles qui en résultent sont groupées en grappes assez régulières. (Pl. XIV, fig. 3, *c*.).

Cette cécidie débute par une petite élévation sur la surface de la feuille, puis elle s'étend dans tous les sens et finit par englober tout le parenchyme en même temps qu'elle se renfle, devient globuleuse et se colore en rouge.

Ces galles ont été recueillies par M. le Profeseur BARROIS au mont Thabor, le 28 avril 1890. Les insectes qu'elles contenaient n'étaient pas assez développés pour me permettre d'en faire une détermination sérieuse, mais l'aspect extérieur de la galle correspond assez bien à la description que donne KARSCH (1) de galles provenant de Lusitanie, portées par le *Quercus coccifera* et qu'il a figurées dans les planches qui accompagnent son travail. L'insecte gallicole producteur de cette cécidie serait, d'après FABRICIUS (2), le

(1) KARSCH. — Neue Zoocecidien und Cecidozoën *Zeitschrift für die gesammten naturwissenschaften*, 1880, p. 286.

(2) FABRICIUS. — *Supplementum Entomologiæ systematicæ Hafniæ*. 1798, p. 213, 10-11.

Cynips quercus ilicis Fabr. Cependant nos échantillons sont pluriloculaires. Peut-être pourrait-on aussi les identifier à une Hyménoptéro-cécidie décrite par Lichtenstein (1), sur les *Quercus coccifera* et *ilex* sous le nom de *Andricus cocciferæ* et *ilicis*.

2° Galle du Quercus ithaburensis

Galle uniloculaire, sphérique, de la grosseur d'un pois, à surface rugueuse, à paroi dure et ligneuse, située sur les bourgeons axillaires des *Quercus ithaburensis*.

Cette galle résulte de l'hypertrophie et de la lignification des bourgeons.

Une section transversale montre une zone corticale brune et une zone interne blanchâtre, radiée, de même épaisseur; l'épaisseur totale de la paroi étant de 2 millimètres environ.

La cavité gallaire spacieuse a des parois irrégulières. Ces galles, récoltées par M. le Professeur Barrois au Mont Thabor le 28 avril 1890, étaient toutes perforées; il m'a donc été impossible de retrouver aucune trace de l'habitant.

Cependant l'aspect de la galle et la localisation de la tumeur sur un bourgeon me permettent de croire que le parasite devait être un Hyménoptère.

Elle ressemble beaucoup, à première vue, à la galle déterminée sur les *Quercus pedonculata* et *sessiliflora* par l'*Aphilotrix globuli*, mais sa structure est absolument différente.

Sur une coupe transversale on remarque les tissus suivants :

1° Un épiderme formé par une seule rangée de cellules à parois minces, à cuticule fine et dont quelques-unes sont prolongées en poils monocellulaires épais, courts, tordus sur eux-mêmes;

2° Un tissu sous-épidermique constitué par 4 à 5 rangées de cellules rectangulaires à parois fines, à cloisonnement régulier, d'aspect subériforme, contenant quelques grains d'amidon;

3° Quelques rangées de cellules hexagonales aplaties radialement, à parois épaissies et brunâtres, constituant une sorte de gaîne protectrice destinée à consolider les tissus épidermiques dont la résistance est relativement faible;

(1) Lichtenstein. — (*Bul. Soc. entomol. Fr.* 1877, p. CII).

4° Un parenchyme cortical dont les cellules composantes, à angles mousses et à parois fines, ne contiennent pas d'amidon;

5° Disséminés au milieu du parenchyme, des paquets de fibres à paroi épaisse, refringente, et à cloisonnement très irrégulier. Ces fibres rappellent en tous points les éléments désignés, dans certains organes, sous le nom de cellules pierreuses. Ce sont elles qui donnent à la couche corticale sa grande dureté et qui résistent au rasoir quand on fait une coupe, à tel point qu'on est obligé de ramollir la tumeur dans l'eau chaude, avant de pouvoir l'étudier. De plus ces fibres, qui représentent les éléments libériens, ont leurs parois perforées d'une infinité de petits pores et méritent bien le nom de *fibres criblées.*

Ces paquets isolés de *fibres criblées* diminuent de taille au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la surface; l'épaisseur de leurs cellules diminue également et, en contact avec le cambium, on trouve :

6° Les éléments secondaires du liber qui sont représentés par des cellules sensiblement rectangulaires, mais à parois fines;

7° Un tissu cambial assez épais constitué par plusieurs assises de cellules rectangulaires à parois fines;

8° La zone centrale radiée commence immédiatement sous le cambium par des fibres ligneuses, disposées sous forme de bandes radiales séparées par des cellules à parois fines rectangulaires, en séries linéaires également radiales, et qui constituent la plus grande partie de la zone centrale;

9° De grandes cellules à cloisonnement irrégulier, à paroi épaisse, réfringente, traversée par des minces canalicules, et rappelant beaucoup les éléments décrits plus haut au n° 5. Ce tissu peut être considéré comme un tissu protecteur interne. Il ne forme pas une zone continue, mais de distance en distance ce tissu protecteur est remplacé par des éléments à parois fines dont nous verrons le rôle plus loin;

10° Le tissu nutritif constituant les parois de la cavité gallaire est formé par de grandes cellules à angles émoussés et contenant de l'amidon.

En résumé on remarque dans cette galle des tissus externes tendres facilement perméables, deux tissus protecteurs, l'un extérieur, l'autre intérieur, entre lesquels se trouve une zone ligneuse à structure radiée et enfin un tissu nutritif.

La cavité gallaire a des parois rugueuses.

Pour sortir de la galle, l'insecte, étant encore à l'état larvaire, prépare un conduit qu'il pratique en profitant des tissus les plus tendres. Il détruit d'abord les cellules fines que nous avons signalées dans la zone 9, suit le trajet de la zone radiée en détruisant les cellules minces qui séparent les bandes ligneuses (véritables rayons médullaires) et arrive ainsi dans la zone protectrice externe qu'elle attaque dans ses cellules les plus tendres situées entre les îlots de fibres.

3° Galles des Quercus ilex et ithaburensis

Petites galles pustuleuses uniloculaires faisant saillie à la face supérieure des feuilles de Chênes *(Quercus ilex* et *Q. ithaburensis)* sous la forme d'une éminence discoïde de 2 millimètres 1/2 de diamètre, à surface lisse, et présentant un petit mucron en son centre. Leur présence est également indiquée, à la face inférieure des feuilles, par une légère éminence duveteuse, déprimée au centre.

Ces galles ont été récoltées par M. le Professeur Barrois sur les Chênes du Mont-Thabor le 28 avril 1890 ; elles contiennent chacune une très petite larve de Diptère.

Je crois pouvoir homologuer cette galle à celle qui a été sommairement décrite par Karsch et qui a été trouvée en Grèce sur les feuilles du *Quercus macrolepis.*

La structure de cette galle est très curieuse. Les tissus qui la constituent sont remarquables par l'épaisseur de leurs cellules et la localisation des éléments protecteurs.

On sait que, d'une façon générale, l'insecte gallicole se trouve ordinairement entouré par un tissu nutritif, limité de toutes parts par une zone protectrice que recouvrent des tissus tendres formant la masse de la tumeur.

Dans le cas particulier de la diptérocécidie qui nous occupe, les tissus ont la disposition suivante :

1° Un épiderme supérieur dont les cellules ont des parois épaisses.

2° Un tissu sous-épidermique résultant de la transformation du parenchyme en palissade de la feuille et formé par des cellules rectangulaires plus ou moins allongées, à parois très épaisses et dures.

3° Le tissu nutritif qui n'entoure que la partie supérieure de la loge gallaire.

4° Un tissu protecteur englobant, comme une sorte de cloche, la base de la loge dont il constitue la paroi et se prolongeant sur les bords du pertuis qui s'ouvre à la face inférieure de la feuille.

5° Un tissu subéreux constitué par des cellules rectangulaires à parois fines, disposées en colonnes irrégulières ; ce tissu forme la plus grande partie de la portion inférieure de la galle.

6° L'épiderme qui recouvre la face inférieure présente des poils disposés en touffes.

VI. GALLES DIVERSES

Galles de Cratægus orientalis.

Galles globuleuses, pluriloculaires, plus ou moins régulières, de la grosseur d'un pois, souvent accolées les unes aux autres et insérées sur le limbe ou sur le pétiole des feuilles du *Crataegus orientalis*.

Ces galles sont groupées à la partie terminale des jeunes rameaux, ce qui donne à l'ensemble l'aspect d'une grappe comme le représente le dessin n° 1 de la planche XVI.

Galles d'Ephedra

Elles ont été récoltées par M. le Professeur Barrois, dans les bois qui bordent le lac de Yamouneh (Liban) le 2 juin 1890.

Ces galles proviennent de la mer Morte et du désert de Palmyre. (14-21 avril et 20-27 mai 1890).

Galles globuleuses en rosette situées à l'extrémité des rameaux principaux ou le long de la tige des Ephedra. Elles semblent résulter de l'hypertrophie d'un bourgeon terminal ou axillaire. Il y a épaississement des tissus de toutes les folioles qui composent le bourgeon et augmentation du nombre de ces folioles. Lorsqu'on dissocie la galle, on constate que les folioles composantes sont groupées par séries autour d'un point central et qu'elles entourent une enveloppe mince, une sorte de coque d'origine végétale qui protège l'insecte. Cette enveloppe, qui constitue en somme la loge gallaire

proprement dite, est excessivement mince, transparente et prend naissance sur une sorte de *torus* de tissu scléreux qui forme le noyau central de la rosette. Il en résulte que la galle d'Ephedra est en réalité formée par la réunion d'un certain nombre de loges gallaires protégées chacune par une série de petites écailles foliacées. Les différentes loges gallaires sont insérées toutes sur un réceptacle scléreux convexe et creux.

Lorsqu'on pratique une coupe transversale de cette Cécidie on trouve :

1° Au centre une cavité spacieuse à parois irrégulières dans laquelle n'existe aucun habitant. Je crois cette cavité produite par la dissociation des tissus de l'extrémité des rameaux. Un phénomène du même genre se produit sur les Diptérocécidies de certaines Composées; dans ce cas c'est le réceptacle de la fleur qui se creuse.

2° A la périphérie une série de loges à parois minces contenant chacune une larve et protégées par des folioles.

Au moment de la récolte (avril-mai) ces larves étaient très jeunes, et comme les galles avaient été plongées momentanément dans l'alcool, je n'ai pu songer à les cultiver. Il m'a donc été impossible de déterminer à quel groupe appartenait l'insecte producteur de cette galle.

J'ai trouvé en outre sur cette cécidie :

1° Des Acariens disséminés au milieu des poils et que j'ai décrits plus haut;

2° Deux espèces de Thrips vivant entre les folioles;

3° Des Hémiptères adultes du groupe des Aphis collés à la surface de la galle. Je me suis demandé si ces Hémiptères n'étaient pas les adultes des insectes gallicoles vivant libres en dehors des loges comme cela se voit assez fréquemment dans les Hémiptérocécidies. C'est une question que je n'ai pu trancher, pour la raison indiquée plus haut.

Galles de Tamarix.

Les Tamarix des Indes et notamment le *Tamarix orientalis* L. présentent souvent des excroissances noueuses, arrondies, d'un rouge vif, de la grosseur d'un pois, que les Turcs nomment *Bazgendge* et

les Égyptiens *Chersamel*. D'après Belon (1) elles servaient autrefois en médecine comme succédanés des noix de galles. La *Pharmacopœia of India* de 1867 ne les indique pas comme officinales (2). Vogl en a fait l'étude micrographique en 1877.

D'autre part, Frauenfeld a observé, depuis Alexandrie jusqu'au bout de la presqu'île de Sinaï, de nombreuses galles de Tamarix correspondant aux deux types suivants :

1° Un renflement irrégulier, long de 2 centimètres 1/2, produit par une Chenille de *Grapholita* aux extrémités des branches du *Tamarix articulata*.

2° Une hypertrophie des branches ligneuses du *Tamarix gallica* localisée dans l'écorce et produite par la Chenille de *Gelechia sinaïca*.

Les galles de Tamarix recueillies par M. le professeur Barrois à Palmyre, sur les bords de la mer Morte et du Jourdain (14-24 avril 1890), ne semblent pas se rapporter à aucune des espèces décrites jusqu'ici.

Ce sont des renflements fusiformes, longs de 2 à 3 centimètres, larges au milieu de 1 centimètre, et localisés sur les rameaux des *Tamarix jordanis*. Leur couleur d'un brun roussâtre ne se différencie pas de la teinte normale de l'écorce de l'arbre. La surface est lisse et présente des dépressions longitudinales, visibles surtout sur les plus grosses galles et qui correspondent à des lignes de maximum d'accroissement dans les tissus constituant la paroi gallaire. A la surface de tous les échantillons se remarquent en outre de petites empreintes correspondant à l'insertion de feuilles avortées. J'ai trouvé à l'intérieur de ces galles de Tamarix des hyménoptères parasites que je n'ai pas encore pu déterminer et dont j'ai donné des dessins dans la planche XVI.

Galle de Rosa canina L.

Galles ovoïdes ou sphériques, dures, à surface lisse, insérées sur le limbe ou le pétiole des feuilles de *Rosa canina* et souvent réunies à plusieurs sur les différentes folioles composant une même feuille; elles forment ainsi des masses plurilobées comme celles que nous avons figurées planche XV, fig. 1-2.

(1) Belon. — *Singularités*, 1554.

(2) G. Planchon. — *Dict. des Sc. méd.*, art. *Galles*.

Ces galles sont creusées d'une cavité très petite comparativement à leur taille. Elles contiennent chacune une larve d'Hyménoptère. Récoltées le 30 mai 1890, à Kossair, près de Homs, elles n'étaient pas encore très développées.

Galles de l'Artemisia herba alba Asso.

Elle a été signalée en Syrie par Wetztein. Hausknecht la trouva en Mésopotamie.

La galle contient une larve de Diptère; l'insecte adulte n'est pas encore connu.

Cette galle est très commune dans le désert de Palmyre (20-27 mai 1890); elle attire facilement l'œil du voyageur.

On trouve un dessin très imparfait de cette galle dans le travail de Karsch que j'ai cité plus haut. Ce dessin a dû être fait d'après un échantillon sec du musée de Berlin. Nous avons pu reconstituer l'aspect exact de la galle, grâce à la parfaite conservation des échantillons et aux renseignements personnels que nous a fournis M. le Professeur Barrois.

Dans certaines régions on s'en sert, paraît-il, comme boute-feu en raison de sa teneur en nitrate qui favorise la combustion et de l'odeur aromatique qu'elle répand en brûlant.

Galles de l'Atriplex halimus L.

Galle pluri-loculaire en forme de rosette (comparable à la rose du saule) située à l'extrémité des rameaux de l'*Atriplex halimus* et constituée par une série de folioles serrées les unes contre les autres et se recouvrant partiellement. Au centre existe un noyau dur où sont réunies les loges gallaires. Quand on enlève toutes les folioles, on trouve une hypertrophie corticale du rameau sur lequel est insérée la tumeur. Cette hypertrophie porte une série de petites cupules dont les parois donnent insertion aux feuilles et qui abritent chacune une larve d'Hémiptère.

Cette galle a été récoltée par M. le prof. Barrois sur les bords de la mer Morte le 14-21 avril 1890. A cette époque elle n'était pas encore complètement développée.

Galles de Salsola

Galles sphériques ou ovoïdes, de couleur noire, longues de 1 à 2 centimètres, larges de 1/2 à 1 centimètre, portant à leur surface des feuilles rudimentaires ou des traces de cicatrices foliaires, insérées sur le trajet ou à l'extrémité des rameaux du Salsola.

Ces galles sont percées d'une série de trous très petits dans lesquels on peut à peine introduire la pointe d'une fine aiguille. A ces orifices correspondent autant de galeries creusées dans des tissus de la galle et aboutissant toutes à une grande cavité centrale irrégulière qui est la véritable loge. A l'intérieur de cette loge existaient, dans les 5 échantillons mis à ma disposition, des débris de larves de Diptères. Il est probable que les conduits irréguliers qui traversent la paroi de la galle sont les traces laissées par un insecte parasite qui a vécu aux dépens de l'insecte gallicole.

La galle de Salsola présente de grandes analogies d'aspect avec certaines Diptérocécidies du saule.

Cette galle provient du désert de Palmyre (20-27 mai 1891).

EXPLICATION DES PLANCHES XIV, XV ET XVI

Planche XIV.

Fig. 1. — *a*) Feuille de Chêne avec galles pustuleuses; *b*) Section transversale d'une galle.
Fig. 2. — Galle du *Quercus ithaburensis*, insérée sur un bourgeon axillaire.
Fig. 3. — *ab*) Feuilles de *Quercus ilex*, portant chacune une galle qui englobe la plus grande partie du limbe; *c*) Branche terminale d'un rameau jeune de *Quercus ilex*, portant une véritable grappe de galles.
Fig. 4. — *a*) Galle de *Tamarix*; *b*) Section transversale de cette galle.
Fig. 5. — Galle d'*Artemisia herba alba*.
Fig. 6-7. — Galle d'*Ephedra*.
Fig. 8. — *a*) Section axillaire de la galle d'Ephedra, montrant les différentes parties constituantes de la cécidie; *b*) Une petite galle isolée.
Fig. 9. — *a*) Feuille de *Populus euphratica* avec galles; *b*) Dessin schématique représentant la section transversale d'une galle.
Fig. 10. — Galle d'Atriplex.

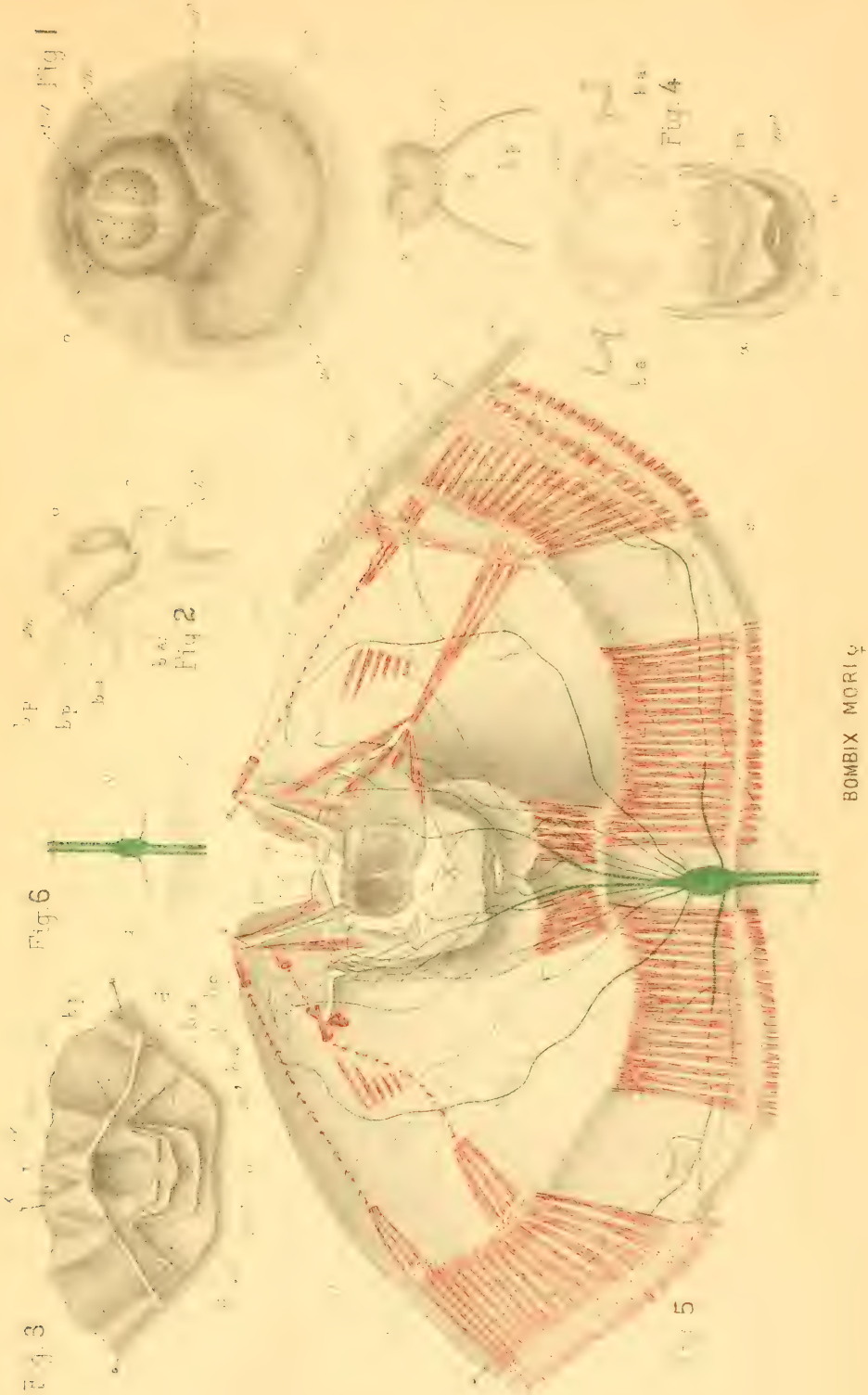
Planche XV.

Fig. 1-2. — Rameaux de Rosa canina avec galles.
Fig. 3. — *a*) Galle de Sauge; *b*) Section transversale de la galle.
Fig. 4. — *ab*) Épis de Plantain avec phytoptocecidies du *Phytoptus*. Barroisi.
Fig. 5. — *ab*) Galle de Salsola; *cd*) Sections transversales de la galle.
Fig. 6. — Galle d'absinthe.
Fig. 7. — *a*) Feuille de *Berberis* avec galle du *Phytoptus curvatus*; *b*) Section de la galle.

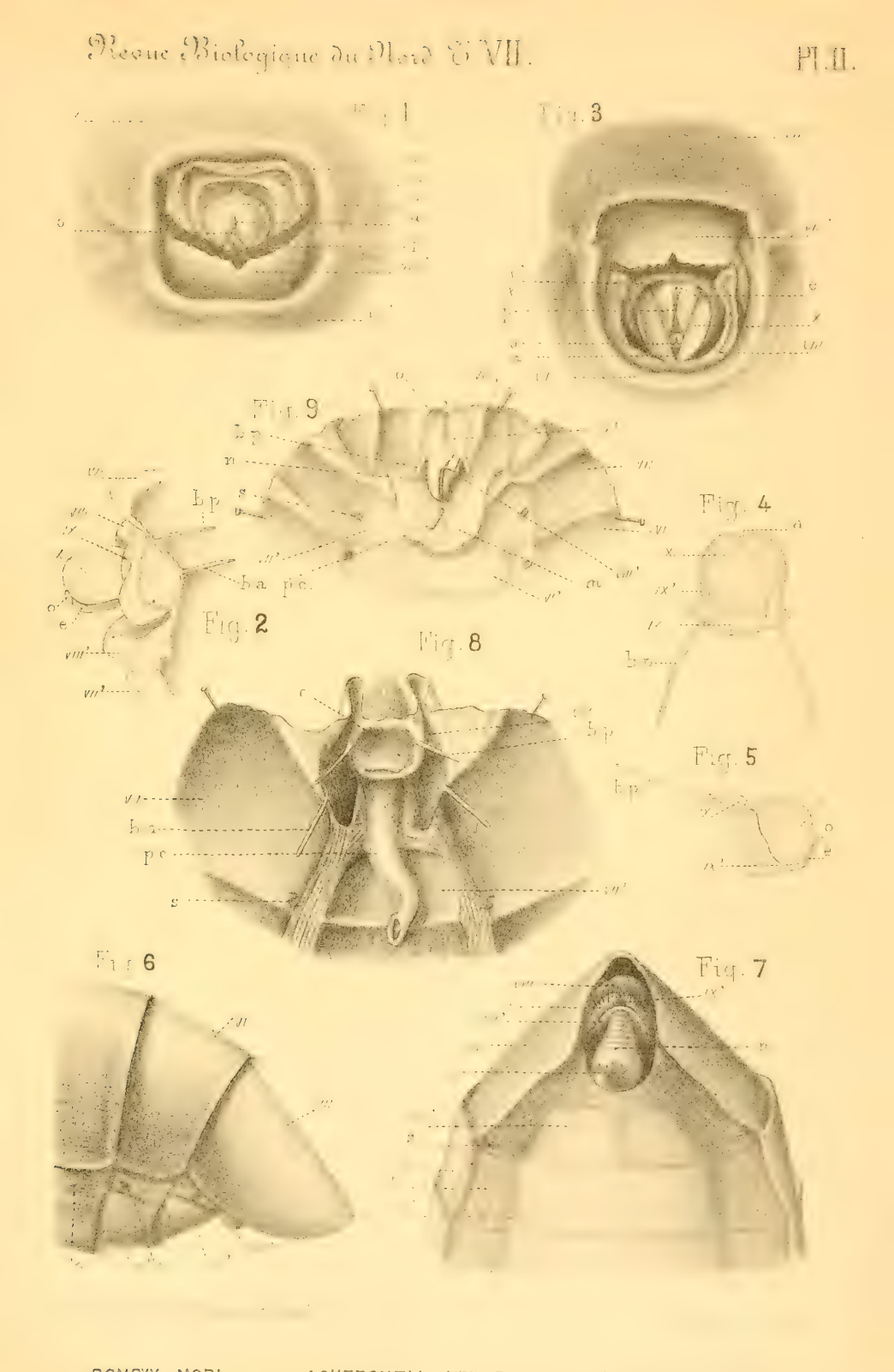
Planche XVI.

Fig 1. — Rameau de *Cratægus orientalis*, dont la plupart des feuilles portent une galle.
Fig. 2. — Galle de Terebinthe produite par le Pemphigus Sp. et provenant de l'hôpital français de Jérusalem.
Fig. 3. — Hyménoptère parasite de la galle de Tamarix.

Lille, Imprimerie Le Bigot Frères, rue Nationale, 68, et rue Nicolas-Leblanc, 25.



A. Peyrouvieu et M. Dagorrette del.



BOMBYX MORI ♀. ACHERONTIA ATROPOS ♀. SATYRUS JANIRA ♀.

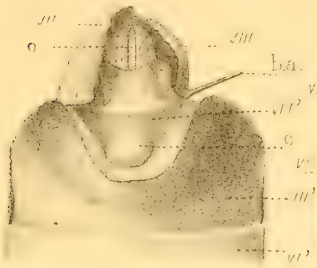


Fig. 1

Fig. 4

Fig. 2

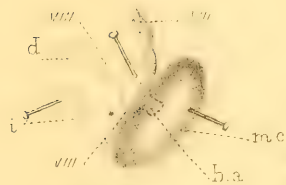


Fig. 6

Fig. 5

Fig 12

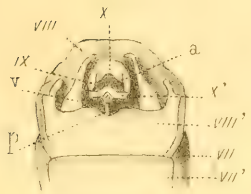


Fig. 10

Fig. 9

Fig. 7

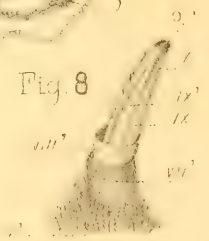


Fig. 8

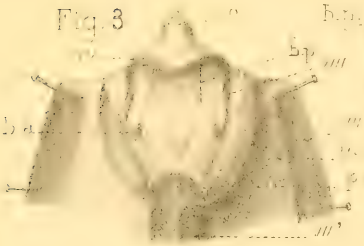


Fig. 3

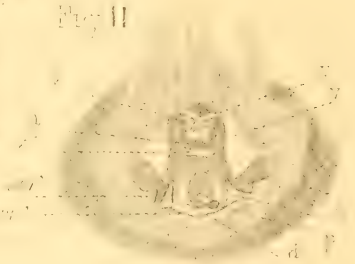


Fig. 11

H. Dagonnette del. C.R.

CALLIMORPHA HERA ♀. PIERIS BRASSICÆ ♀. ZEUZERA ÆSCULI ♀.
BOMBYX MORI ♂.

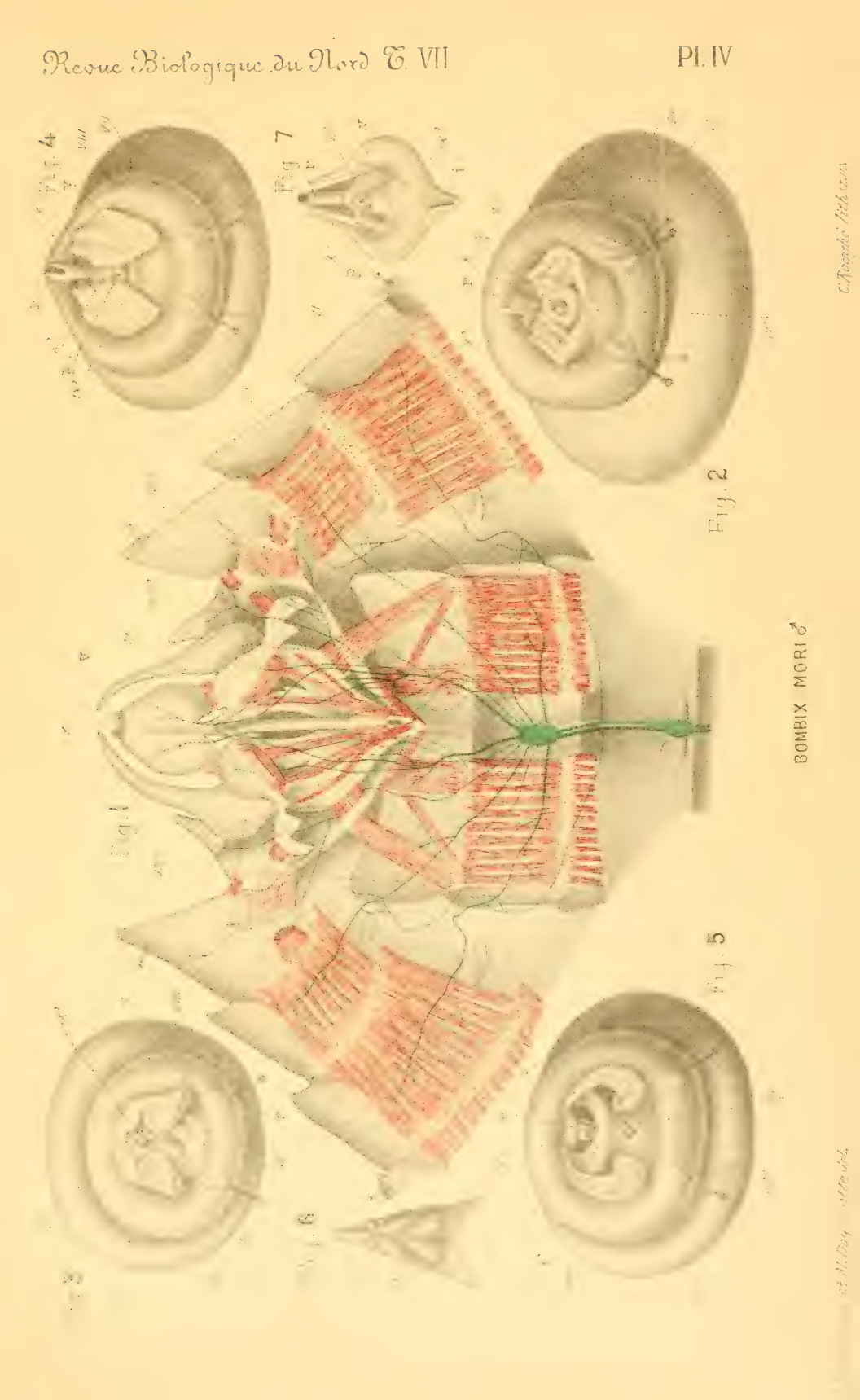
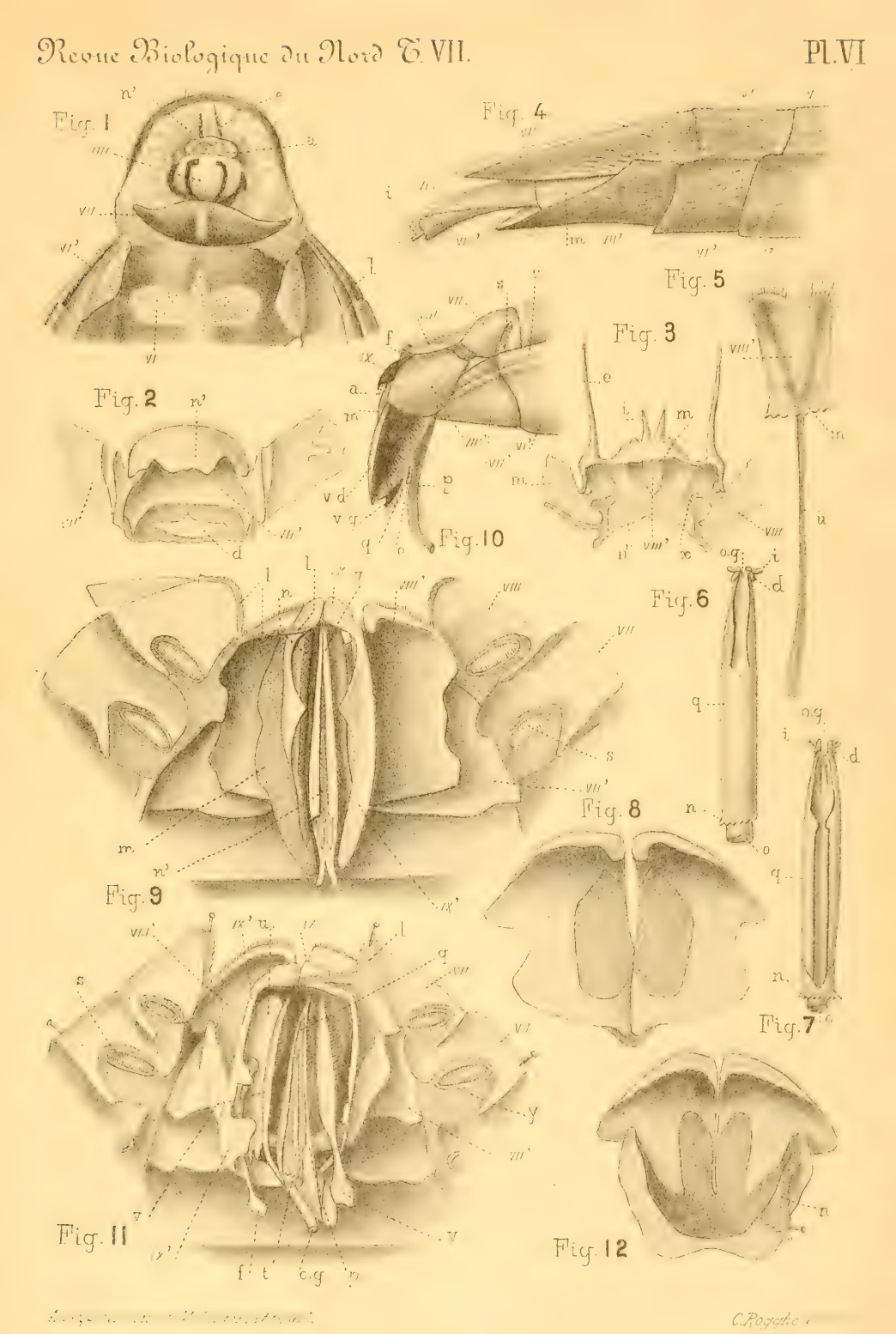
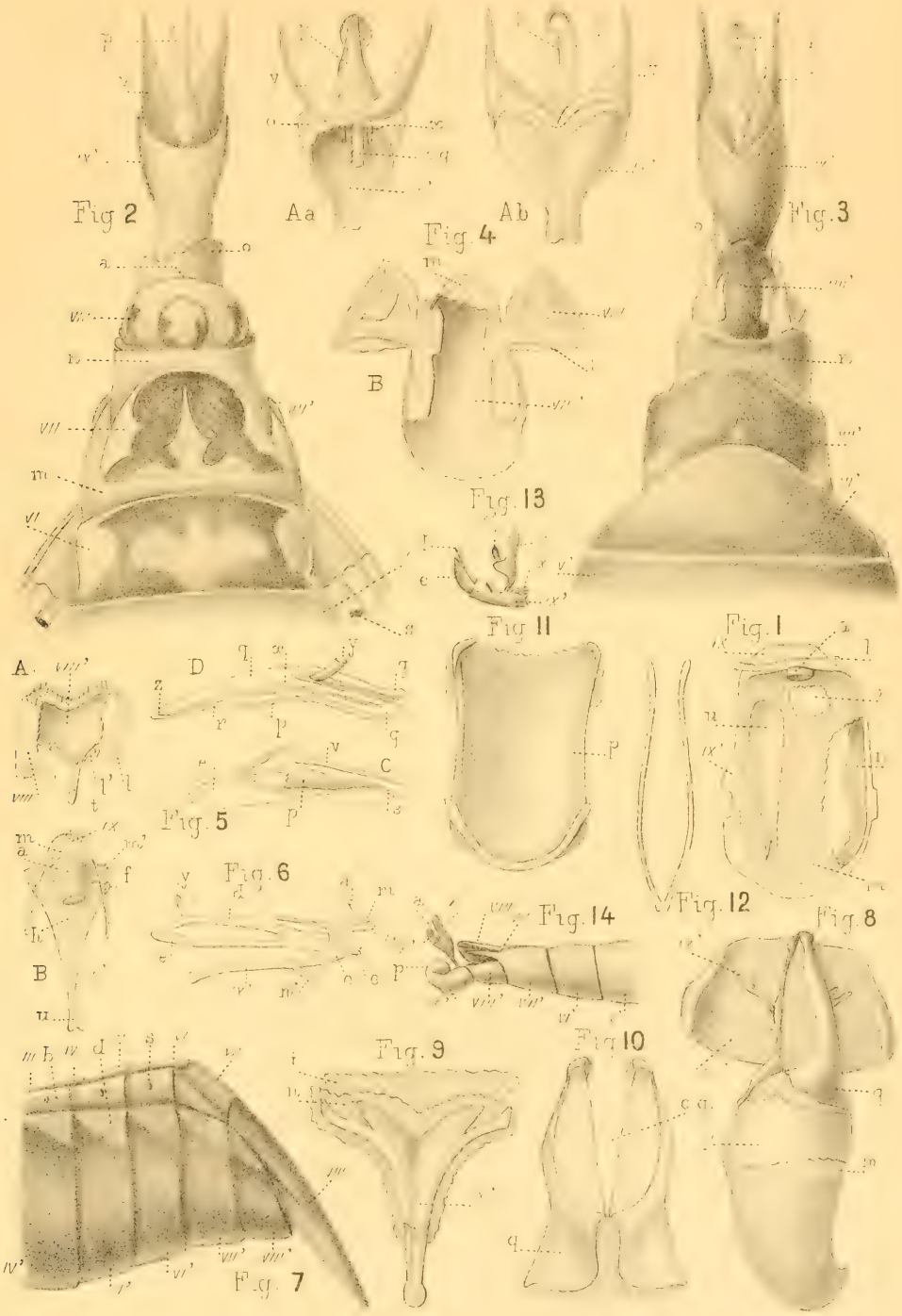


Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7
BOMBIX MORI ♂

SATURNIA PYRI ♂ PAPILIO MACHAO ♂ ACHERONTIA ATROPOS ♂
SPHINX CONVOLVULI ♂ PIERIS BRASSICÆ ♂



HYDROPHILUS PICEUS ♀ BATOCERA RUBUS ♀ DYTISCUS MARGINALIS ♀ et ♂



A. Peytoureau et M. Dagorrette del.

C. Rogeski lith.

DYTISCUS MARGINALIS ♂ HYDROPHILUS PICEUS ♂ BATOCERA RUBUS ♂
MELOLONTHA VULGARIS ♂ VELIA CURRENS ♂

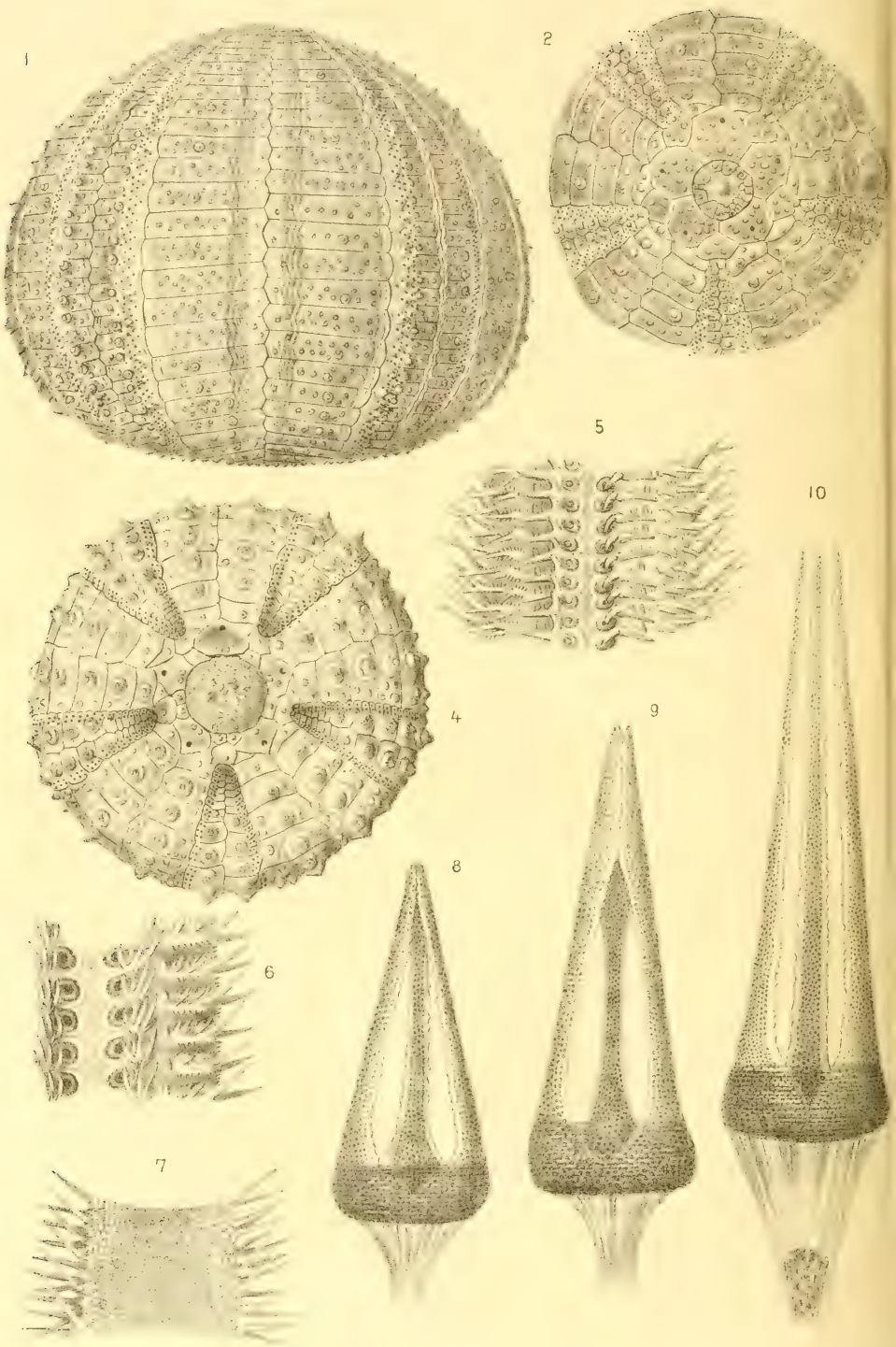
HYDRACHNIDES DE SYRIE

SOCIÉTÉ DES AMIS
DE LA
BIBLIOTHÈQUE NATIONALE

OFFICE DE DOCUMENTATION

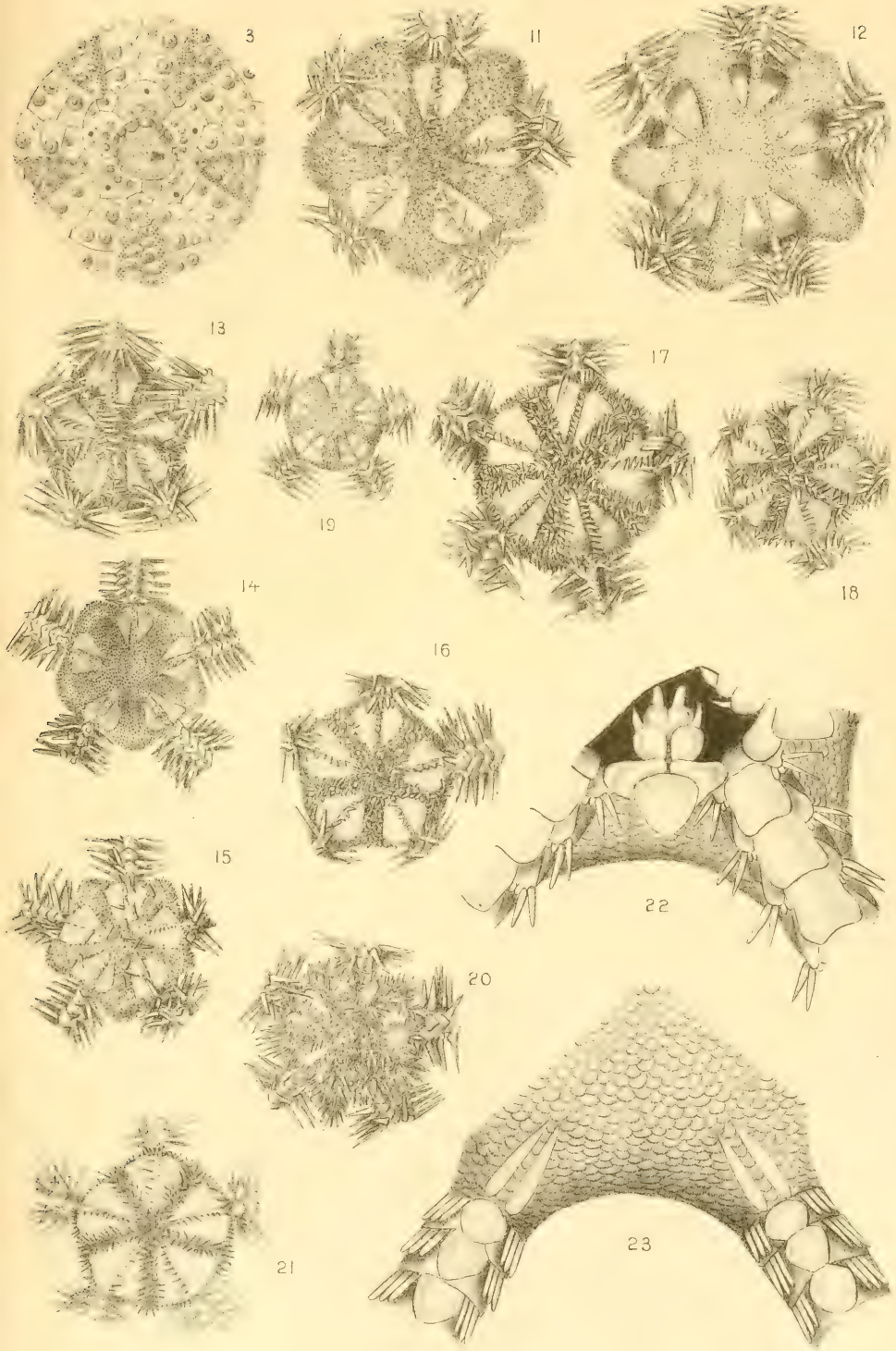
58, Rue de Richelieu, 58
PARIS

T 54 23

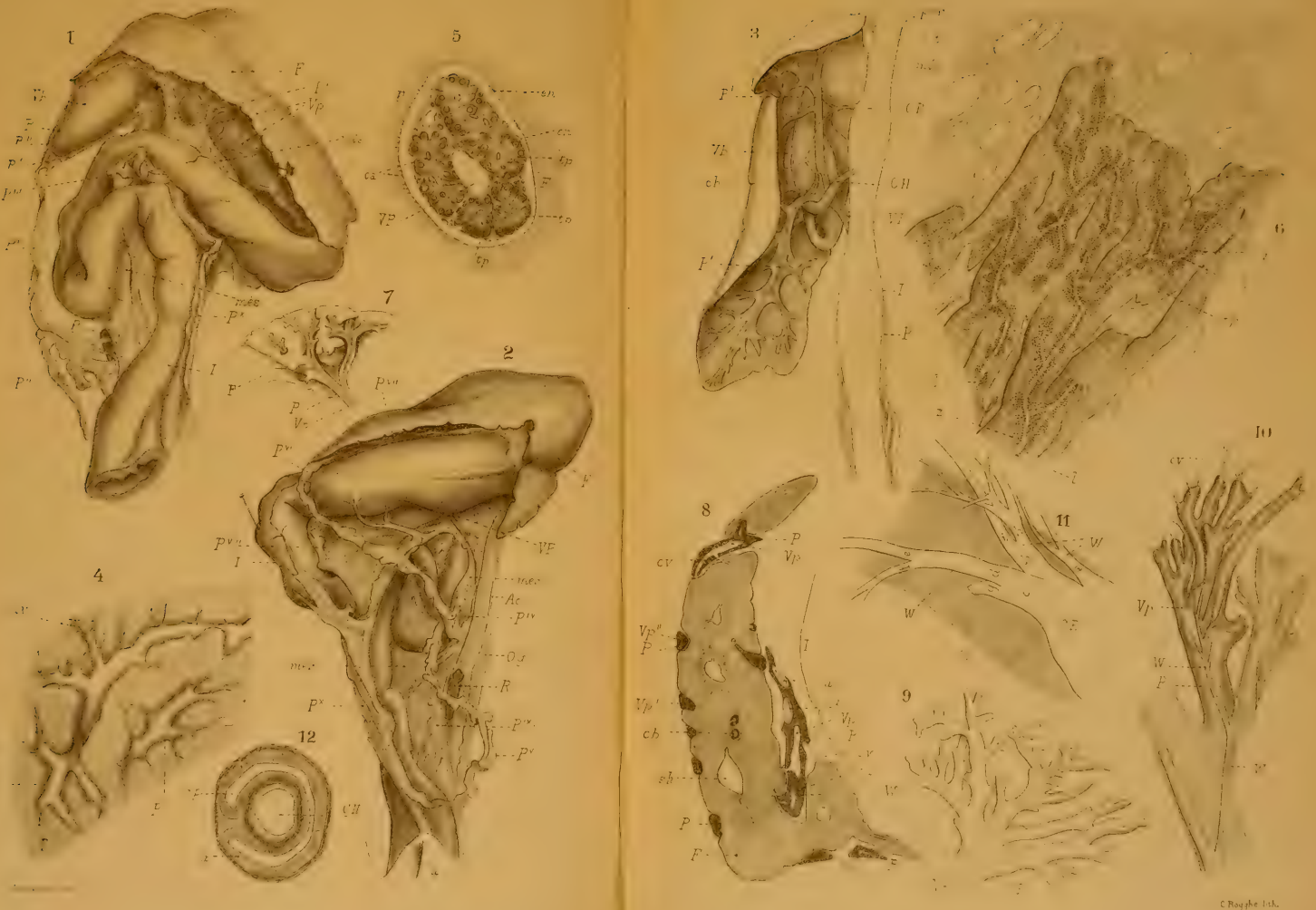


R. Kœhler del. et photog.

Pl. IX.



C. Boggle lith



PANCRÉAS DU CRÉNILABRE.

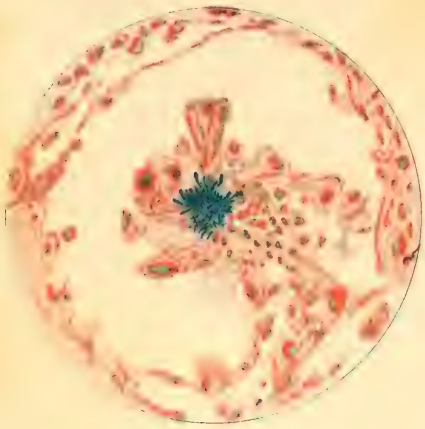


Fig. 1

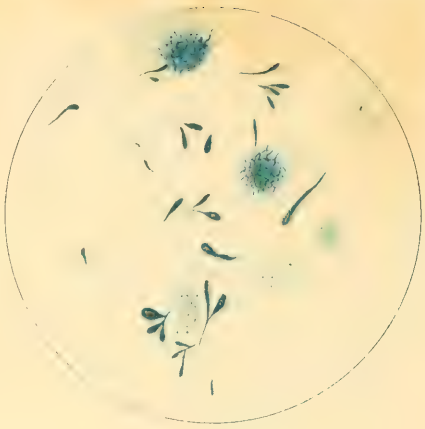


Fig. 2

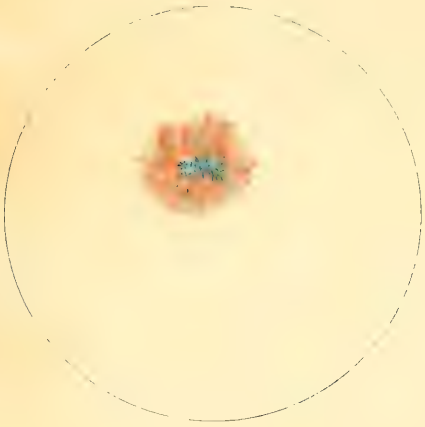


Fig. 3

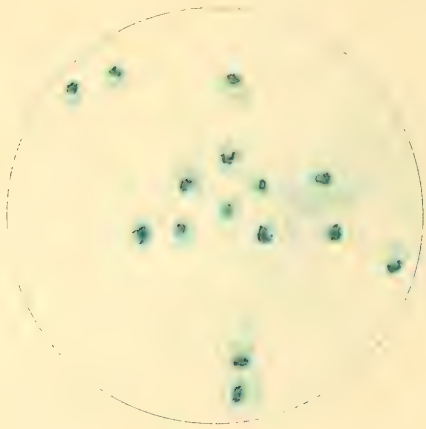


Fig. 4

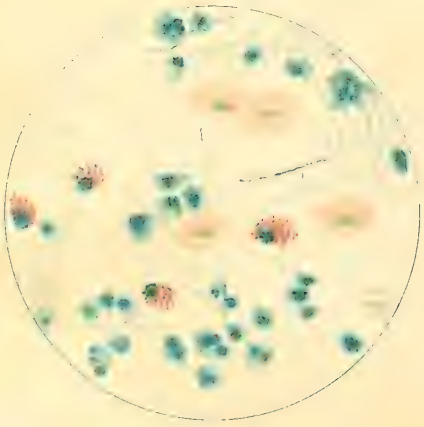


Fig. 5

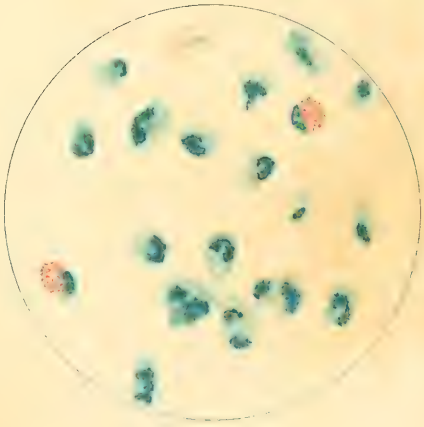


Fig. 6

ACTINOMYCES BOVIS

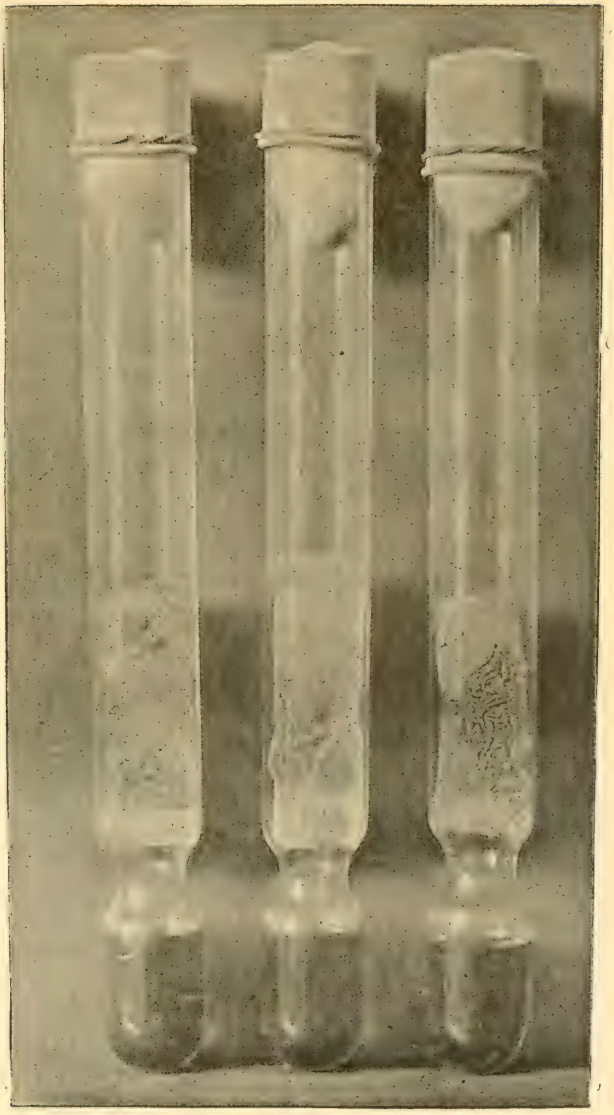


Fig. 1

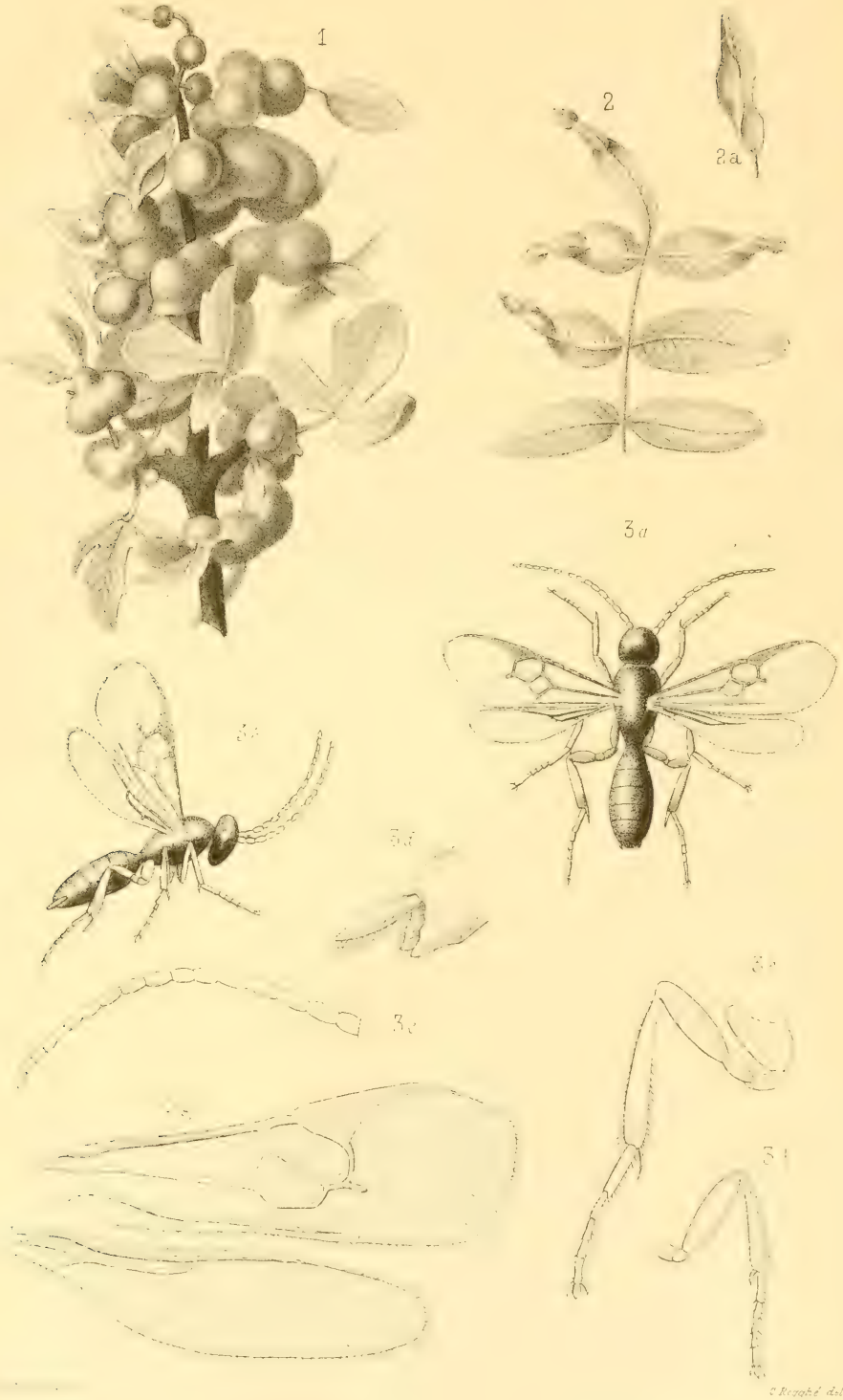
Fig I

Fig. II.

Lith. Ducatillon Lille

C. Regyke del.

Lith. Ducatillon Lille



C. Roggké del.

MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 02339